



**Reitor**

Prof. Dr. Gildásio Guedes Fernandes

**Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Centro de Ciências Humanas e Letras- CCHL**

*Diretora*

**Edna Maria Goulart Joazeiro**

**Coordenação do Curso de Mestrado em Geografia**

*Coordenadora*

**Bartira Araújo da Silva Viana**

**Revista: Equador**

*Editora*

**Cláudia Maria Sabóia de Aquino**

**Conselho Editorial**

Maíra Celeiro Chaple, Professor Dra. Sc. La Habana - Cuba Geógrafa, pesquisadora do Instituto de Geografia Tropical de La Habana, Cuba.

Carlos Alexandre Leão Bordalo- UFPA

Lúcio Cunha, Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Portugal

Jörn Seemann, Ball State University Assistant Professor Department of Geography Cooper Life Science Building 425 Muncie,

Fabio de Oliveira Sanches, Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Brasil

Ana Paula Paula Turetta, Embrapa Solos, Brasil

Charlei Aparecido da Silva, Universidade Federal da Grande Dourados, Reitoria, Faculdade de Ciências Humanas

Lana Cavalcante, Universidade Federal de Goiás

**Conselho Científico**

Andrea Lourdes Monteiro Scabello - UFPI

Antonio Cardoso Facanha - UFPI

Bartira Araujo da Silva Viana – UFPI

Carlos Alexandre Leão Bordalo- UFPA

Carlos Rerisson Rocha da Costa - UESPI

Carlos Sait Pereira de Andrade - UFPI

Charlei Aparecido da Silva - UFGD

Anezia Maria Barbosa - UFS

Edvania Gomes de Assis Silva – UFDPAR



---

Elisabeth Carvalho Baptista - UESPI  
Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque - UFPI  
Eugênio Pereira Carvalho Carvalho - UFCG  
Flávio Rodrigues Nascimento - UFC  
Francilio Amorim dos Santos – IFPI, Campus Piripiri  
Francisco Davy Braz Rabelo - UEA  
Francisco Soares Santos Filho - UESPI  
Glairton Cardoso Rocha– IFPI, Campus Piripiri  
Gustavo Souza Valladares – UFPI  
Hikaro Kayo de Brito Nunes - UEA  
Ivamauro Ailton de Sousa Silva – UFRGS  
Juliana Maria Oliveira Silva - URCA  
Larissa Sousa Mendes – UFRN  
Lidemberg de Sousa Lopes - UFAL  
Livânia Norberta Oliveira – Bolsista PNPB  
Lucivânio Jatobá - UFPE  
Manuela Nunes Nunes Leal - UESPI  
Maria Del Carmen Calvente- UEL  
Maria Luzineide Gomes – UESPI  
Marta Celina Linhares Sales - UFC  
Mugiany Oliveira Brito Portela - UFPI  
Paulo Henrique de Carvalho Bueno – IFPI, Campus Oeiras  
Raimundo Jucier Sousa de Assis - UFPI  
Raimundo Lenilde de Araujo - UFPI  
Raimundo Mainar Medeiros – UFCG

**Publicação do Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Federal do Piauí.**

**Missão:** objetiva a divulgação de conhecimentos na área de geografia, Ensino de Geografia e Ciências afins. Foi criada em 2012 e tem periodicidade semestral.

Tem como público alvo pesquisadores da Geografia Física e Humana, Ensino de Geografia, bem como de ciências afins.

**Indexadores:** *latindex, diadorim, ibict/seer, sumários.org*



---

**Formatação e Editoração Eletrônica**

Cláudia Maria Sabóia de Aquino

**Foto da Capa** – Josie Dorriguette de Oliveira

**Arte da Capa: Acerto Gráfica**

Universidade Federal do Piauí – UFPI  
Campus Universitário Ministro Petrônio  
Portella

Coordenação do Curso de Mestrado Geografia  
Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, CEP 64049-550, Teresina  
- PI.

**Contatos**

E-mail: [revistaequador@ufpi.edu.br](mailto:revistaequador@ufpi.edu.br)

**Endereço eletrônico**

<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/index>

**ISSN: 2317-3491**

Os conteúdos publicados são de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores, reservados a estes o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

## NOTA EDITORIAL

O Volume 10, número 02, ano 2021 da Revista Equador sob nossa coordenação/editoração fecha um ciclo de 10 anos, à frente do processo editorial da Revista, ou seja, desde a sua criação. Percorremos um longo e árduo caminho. De início, em seu volume 01, número 01 com artigos eminentemente endógenos, de uns poucos colegas do mestrado acadêmico em Geografia da UFPI. Já a partir do segundo número, semanalmente estávamos convidando os colegas dos vários Estados e várias regiões do Brasil via e-mail, para o envio de artigos a Revista Equador. A partir de 2015, a Revista Equador ganha mais abrangência e relevância, servindo como um veículo de divulgação de pesquisas em Geografia de nosso País, com a publicação de trabalhos de pesquisadores de diferentes regiões, vinculados a diversas instituições e que trilham por diferentes vertentes do pensamento geográfico. Ao longo desta década, sob nossa responsabilidade, a Revista Equador publicou mais de 300 artigos científicos, com qualidade assegurada pelo crivo de nossa equipe de pareceristas, e estão disponíveis, de forma gratuita, através da internet, a estudantes, pesquisadores e ao público em geral.

No seu volume 10, número 02 a **REVISTA EQUADOR** disponibiliza ao público o **Dossiê** intitulado: **Mato Grosso: características geoambientais, impactos e conflitos socioambientais**. Nas palavras da professora Dra. Célia Alves de Souza o dossiê tem a finalidade de divulgar pesquisas realizadas no estado de Mato Grosso e fortalecer a pós-graduação. O dossiê apresenta resultados de pesquisas, sendo a maioria desenvolvida por egressos do Programa Pós Graduação em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso. Os artigos abordam aspectos geoambientais, como: cobertura vegetal, variabilidades climáticas, processos erosivos e bacias hidrográficas (morfometria, aporte de sedimentos e qualidade da água). Outros enfoques são as questões sociais, com abordagem atual nos tempos de pandemia e; qualificação profissional e formação docente. A publicação o dossiê propicia a divulgação do conhecimento geográfico (contribuições científicas e metodológicas), as informações obtidas e disponibilizadas poderão auxiliar consultas acadêmicas e outros setores da sociedade.

Ao fim desta jornada, gostaria de agradecer a todos os autores e autoras pelas contribuições, e por terem confiado os resultados de suas pesquisas à Revista Equador. Não poderíamos deixar de agradecer aos pareceristas do conselho científico, pelo trabalho cuidadoso e de excelência desenvolvido. Os dez anos de existência da Revista Equador refletem o resultado de um trabalho coletivo, fruto da dedicação acadêmica e do compromisso social de divulgação do conhecimento geográfico.

Convidamos os pesquisadores e apaixonados pela Geografia a continuarem divulgando suas produções científicas na Revista Equador - UFPI.

Desejamos uma excelente leitura a todos!

Dra. Cláudia Maria Sabóia de Aquino  
Agosto de 2021

---

## PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS EM PEQUENA CIDADE E IMPLICAÇÕES À COMUNIDADE LOCAL: ESTUDO DA CIDADE DE JAURU/MT

Weverton de **OLIVEIRA**

Mestrando junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail: weverton.o@unemat.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6502-0307>

Aumeri Carlos **BAMPI**

Docente da Faculdade de Educação e Linguagem e dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) e Geografia (PPGGEO) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Sinop, MT, Brasil. E-mail: aumeri@unemat.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3410-9376>

Renata Maria da **SILVA**

Mestre em Geografia pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Professora da Educação Básica, (SEDUC – MT). E-mail: renatamaria.enzo@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3919-962X>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

---

**Resumo:** Este estudo explana acerca dos problemas socioambientais existentes na pequena cidade de Jauru, em Mato Grosso, localizada no interior do Brasil. A metodologia aplicada foi de abordagem qualitativa, com ênfase na pesquisa de campo e baseada na observação participante, com uso da fotografia e caderno de campo. Como resultado, observou-se, na pequena urbe, que emergem diversas situações que compõem um cenário permeado por um modo de relação problemática entre sociedade e natureza. Tal relação manifesta, de modo genérico, o que se vivencia, em parte, pelas grandes cidades.

**Palavras-chave:** Problemas socioambientais. Implicações sociais. Pequena cidade. Jauru, Mato Grosso, Brasil.

## **SOCIOENVIRONMENTAL PROBLEMS IN SMALL TOWN AND IMPLICATIONS FOR THE LOCAL COMMUNITY: STUDY OF THE CITY OF JAURU/MT**

**Abstract:** This study explains about the existing socioenvironmental problems in the small town of Jauru, in Mato Grosso, located in the countryside of Brazil. The applied methodology was a qualitative approach, with an emphasis on field research and based on participant observation, using photography and a field notebook. As a result, it was observed, in the small city, that several situations that make up a scenario permeated by a way of problematic relationship between society and nature emerge. Such relationship manifests, in a generic way, what is experienced, in part, by big cities.

**Keywords:** Socioenvironmental problems. Social implications. Small city. Jauru, Mato Grosso, Brazil.

## **PROBLEMAS SOCIOAMBIENTALES EN PEQUEÑA CIUDAD E IMPLICACIÓN A LA COMUNIDAD DE LA LOCALIDAD: ESTUDIO DE LA CIUDAD DE JAURU/MT**

**Resumen:** El estudio aclara acerca de los problemas socioambientales existentes en la pequeña ciudad de Jauru, en Mato Grosso, ubicada en el interior de Brasil. La metodología aplicada fue de enfoque cualitativo, con énfasis en la investigación de campo y basada en la observación participante, con uso de fotografía y cuaderno de campo. Como resultado, se observa, en la pequeña ciudad, que emergen varias situaciones que componen un escenario compuesto por un modo de relación problemático entre sociedad y naturaleza. La relación expone, de modo genérico, lo que se experimenta, en parte, por las grandes ciudades.

**Palabras clave:** Problemas socioambientales. Implicaciones sociales. Pequeña ciudad. Jauru, Mato Grosso, Brasil.

## **INTRODUÇÃO**

Entende-se por problemas socioambientais urbanos aqueles relativos ao espaço natural, que refletem sobre as condições sociais humanas. Entre os principais problemas, pode-se destacar a favelização - alocação desordenada de determinado grupo social; a precarização da infraestrutura urbana, que provoca a fragilidade e precariedade ambiental em razão da ausência de espaços tecnificados, tendo em vista que podem promover a interação entre o que é natural e artificial.

Nesse viés, os problemas socioambientais urbanos não são exclusivos da contemporaneidade, eles advêm do processo de concentração de grupos humanos. No entanto, com o advento da industrialização e, conseqüentemente, da formação das cidades modernas, os problemas se intensificaram. A título de exemplo, pode-se citar as primeiras cidades europeias do Século XIX - os primeiros centros urbanos. Compreende-se, portanto, que houve intensificação das problemáticas socioambientais, as quais dinamizaram a partir do sistema mundo urbano-industrial, no século XVIII, na Europa, espalhando-se para outros continentes em seguida.

No Brasil, devido ao tardio processo de industrialização, a problemática socioambiental urbana foi intensificada na segunda metade do século XX. Com a expansão da atividade industrial, a partir da década de 1950, e a crescente modernização do campo, a população camponesa, ao ser substituída pelas máquinas, viu-se obrigada a buscar no espaço urbano meios para sobreviver. Desse modo, ocorre a intensificação das atividades humanas sobre o novo espaço apropriado. Assim, as cidades foram crescendo de forma acelerada e desordenada, originando impactos de ordem ambiental e social, refletindo na qualidade de vida da população, bem como na degradação dos sistemas ecológicos urbanos e periurbanos, comprometendo a qualidade de vida tanto das comunidades humanas como não humanas.

No contexto brasileiro, a urbanização se destacou principalmente nas décadas de 1960 e 1970 em diante, período concomitante com modernização e tecnificação agrícola, ligada aos interesses latifundiários, tendo como consequência o processo de êxodo rural - intensa expulsão de camponeses do campo rumo às cidades (citado acima). No espaço urbano, foram surgindo construções, vielas, ruas, e bairros com precária infraestrutura. Os resíduos sólidos eram alocados junto a áreas inabitadas ou então junto aos rios, pois raramente as cidades possuíam sistemas de saneamento básico, o que agravava e comprometia a saúde das pessoas.

A vida rural continua presente, entretanto, no Brasil, a intensa urbanização contemporânea é a tônica, tanto em regiões industrializadas quanto em espaços com estrutura socioproductiva vinculada à produção primária - produção de alimentos, grãos, carne, madeiras, espaços de mineração, etc. Na atualidade, 84,4% da população brasileira (BRASIL, 2010) habita as cidades pequenas, médias ou grandes.

A classificação do tamanho e definição da tipologia das cidades é complexa e pode variar entre diversos países. Na classe de cidades pequenas, estão aquelas com até 20 mil habitantes; acima deste montante, são classificadas como cidades médias; e aquelas com mais de 500 mil habitantes são consideradas cidades grandes (MAIA, 2010). No entanto, é necessário adotar outros critérios, tais como critério econômico (organização e composição econômica da população ativa e por setores) e funcional, uma vez que a cidade possui funções diversas que permitem sua existência (SOARES; MELO, 2010).

Nesse contexto, a evidência e a intensidade dos problemas acarretados pela nova ordem urbano-industrial, que constitui a vida moderna, têm como resultado condições nem sempre adequadas. Sendo assim, muitas cidades se formaram sem planejamento urbano, de modo desordenado, ocasionando problemas de ordem socioambiental. Esta situação provoca desigual divisão do parcelamento do solo com a população, influenciando no processo de segregação espacial, no qual as populações mais fragilizadas economicamente são empurradas

para áreas mais afastadas, menos tecnificados pelo espaço urbano da cidade e em uma realidade precária.

Há alguns anos, acreditava-se que os problemas socioambientais urbanos eram relativos apenas às grandes aglomerações e às regiões altamente industrializadas com evidentes problemas de poluição do ar, dos rios, sub-habitação, falta de acesso à água e saneamento, dentre outras situações. Nesse contexto, o espaço urbano, que está em constante transformação, está envolto em implicações socioambientais - espaços aquáticos poluídos, assoreamento de rios urbanos, ocupação dos leitos largos e margem dos rios, construção de habitações em áreas de riscos, como encostas e morros, erosão do solo em bairros sem infraestrutura. Há, ainda, a questão da ausência de saneamento básico (tratamento de efluentes domésticos e industriais) e derramamento de dejetos químicos nas redes de captação pluvial, lixões, entre outros exemplos.

Diante da problemática exposta, o objetivo do estudo em tela é identificar os principais problemas socioambientais da cidade de Jauru, em Mato Grosso. Para tanto, pretende-se, a partir da descrição histórico-geográfica do processo de surgimento e configuração da cidade de Jauru e seu entorno, compreender a constituição da cidade e analisar quais as implicações que os problemas socioambientais identificados trazem à comunidade local.

## **RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA E LEITURAS SOBRE A PAISAGEM URBANA**

Por muito tempo houve a separação entre a sociedade e a natureza nos estudos voltados à análise geográfica, provocando um distanciamento entre o homem e a natureza. No entanto, com o passar dos anos, surgiram novas reflexões que incluíram estudos integrantes entre a paisagem natural e a paisagem cultural. Deste modo, as análises voltadas para o espaço geográfico das cidades necessitam ser concomitantes entre o passado e o presente, para assim compreender como flui o espaço urbano e como a natureza é constantemente explorada e transformada, tornando-se espaço humanizado.

Na sociedade contemporânea, os elementos naturais- vegetação, solo, recursos hídricos, entre outros - padecem com a interferência antrópica, espaço no qual, por meio do trabalho, as pessoas buscam a subsistência, no contexto da acumulação capitalista (GERHARDT, 2009). Entende-se, portanto, que as relações do ser humano com o ambiente natural geram implicações na paisagem, por meio de ações distintas no *modus operandi* em cada sociedade, por muitas vezes de forma errônea. Os problemas ambientais gerados na

constituição do espaço geográfico são cumulativos, devido à falta de percepção humana em relação aos necessários cuidados ambientais (BRITTES, 2010). Isso decorre principalmente em virtude da visão de infinitude dos recursos, situação exacerbada no modo capitalista de relações sociais e com o meio. Na compreensão de Lima:

Os problemas ambientais, nas paisagens urbanas, resultam de processos naturais e sociais em diferentes formas de materialidades e devem ser compreendidos através da integração de diversos campos do conhecimento (LIMA, 2013, p. 36).

A paisagem urbana deve ser assimilada de forma holística e sistêmica, em que todos os elementos existentes são considerados conjuntamente em constante correlação, em múltiplas variáveis, indo além das particularidades entre os sistemas de objetos e estrutura espacial. No perímetro urbano, ocorrem transformações ambientais constantes, em muitas ocasiões sem planejamento, ou com formas de planejamento que não levam em conta as questões ecológicas. As primeiras intervenções são a retirada da vegetação, a fragmentação dos espaços ecológicos, o parcelamento do solo e ocupação com a construção de casas, em lugares que, anteriormente, não eram habitados. Por vezes, modifica-se o relevo, retificam-se córregos que passam em áreas do perímetro urbano, influenciando assim diretamente na realidade ambiental de um espaço biogeográfico.

Para refletir sobre a paisagem urbana, é necessário considerar a evolução dos instrumentos de domínios do ser humano sobre a natureza, sem fazer limitações entre homem e natureza, de tal forma, a incluir as condicionantes funcionais, técnicas, estéticas, culturais, reais e atuais, transpondo assim a dialética da sociedade que se insere no espaço (GALENDER, 1994). Nesse contexto, em relação à paisagem urbana, é essencial considerar os aspectos do espaço relacional entre o ser humano e a natureza, em uma perspectiva sociocultural e econômica, para compreender como os agentes de produção contribuem com degradação e especialização do espaço físico do espaço urbano e de seu entorno. Sem planejamento adequado, a degradação urbana extrapola os limites físicos da cidade, em não raras ocasiões, ultrapassam os limites municipais de onde foram gerados, ao exemplo da contaminação dos recursos hídricos pelo despejo inadequado de dejetos gerados pelas residências e indústrias, a poluição do ar de gases poluentes, entre outros.

As cidades provocam modificações profundas nas paisagens, e esses fatores se agravam quando não há responsabilidade ambiental, social e planejamento urbano-industrial, principalmente ao não considerar o ambiente como um todo. É preciso salientar que:

As paisagens urbanas não funcionam como sistema fechado, mas, sim, aberto, recebendo e absorvendo energias e recursos naturais, emitindo e produzindo resíduos que afetam diretamente seus habitantes e podendo degradar o meio ambiente (LIMA, 2013, p. 67).

## **URBANIZAÇÃO, PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS URBANOS E AS CIDADES PEQUENAS**

A urbanização é um processo de aglomeração e fixação humana nas cidades. Este processo se originou em razão do surgimento de trocas e, posteriormente, com o estabelecimento formal do comércio. Mais tarde, com o advento da industrialização, acabou tomando nova feição. Esta última, por sua vez, provocou a realocação de muitas comunidades rurais e a saída do homem do campo para a cidade. Isso se deu, inicialmente, durante o século XVIII, na Inglaterra, depois se espalhou para outras regiões do planeta, quando da replicação de um modo de existência no qual os humanos, sob influência da ocidentalidade europeia, reproduziram tal estilo de vida. A cidade se impõe, lenta e continuamente como *locus* do habitat humano, mas interfere em longínquos espaços, pois necessita de materiais, energia, água, alimentos, dentre tantas outras coisas.

Tal processo, nas últimas décadas, tem causado problemas graves em razão das condições desordenadas do uso e da ocupação do solo nas cidades, também, em razão da crescente concentração populacional, das atividades econômicas e dos recursos tecnológicos vigentes, provocando assim a ascensão do uso predatório dos recursos naturais dispostos.

Para Souza (2009), a expansão da urbanização provocou uma série de implicações, entre elas, a ambiental, em que o foco está na questão do crescimento e ocupação indiscriminada do território, causando sérios prejuízos, tanto sociais quanto ecológicos. Essa (des)ordenação da urbanização vem provocando desestabilidade ambiental, surgindo, portanto, conflitos e problemas socioambientais. De acordo com Costa (2013), a consolidação das discussões acerca desse processo nas grandes, médias e pequenas cidades devem ser ampliadas, para que se possa então compreender toda a dinâmica territorial do espaço urbano. Nesse sentido, analisar os problemas socioambientais, com base em estudos aprofundados, é de suma importância, visto que possibilita melhor compreensão do tema. Dessa forma, pode-se apontar quais situações infligem a qualidade de vida das populações. Desse modo, “Os problemas ambientais que ocorrem nas cidades são, por princípio, problemas socioambientais, pois a cidade é o mais claro exemplo de espaço onde a interação entre a natureza e a sociedade se concretiza (MENDONÇA, 2004, p. 204).

Além disso, a cidade é um objeto excepcional de interpenetração dos componentes naturais e sociais, onde se realçam as relações indissociáveis, então, os efeitos da urbanização têm ampliado nos estudos geográficos um olhar no viés socioambiental (MONTEIRO, 2004).

Os problemas socioambientais urbanos são decorrentes das transformações provocadas pelas atividades econômicas constituintes dos processos socioculturais na atual sociedade, assim, influenciando na organização espacial. No caso do espaço urbano, há intensas ações antrópicas que causam desequilíbrios, muitas vezes, irreversíveis nos sistemas naturais.

Por conseguinte, o processo de urbanização do mundo contemporâneo é a expressão e acentuação dos papéis urbanos sob controle do industrialismo, também das novas formas de produção e consumo na cidade, provocando profundas contradições entre o ambiental e o social nos espaços do urbano (SPOSITO, 2003).

Numa perspectiva socioambiental, a mesma sociedade que transforma o ambiente urbano sofre seus potenciais impactos. Portanto, desconsiderar as causas sociais na compreensão dos problemas socioambientais urbanos pode levar à adoção de medidas inoperantes no equacionamento dos problemas de forma verdadeiramente integrada (SILVA; AQUINO, 2020, p. 325).

O espaço urbano é formado por uma heterogeneidade de elementos naturais e sociais, que são subjetivos e contraditórios, incluindo as áreas de tensões entre o social e o ambiental, as quais compõem formas (des)organizadas em razão da falta de planejamento da infraestrutura. Assim, isso ocasiona vários problemas socioambientais, tais como: processos erosivos do solo pela retirada da vegetação; deslizamento de encostas sobre casas em áreas irregulares; desconforto térmico, em virtude do desmatamento e do conjunto de objetos artificiais instalados pelo homem; entupimento de áreas de escoamento pluvial, em razão do despejo de materiais residuais e da disposição do lixo de forma incorreta, afetando então a qualidade ambiental e vida da própria população.

Ainda, acerca dos principais problemas socioambientais, Rolnik (2017) destaca: a irregularidade e precariedade da forma em que estão dispostos os assentamentos populares, expansão da infraestrutura e serviços urbanos, problemas de transportes urbanos e acessibilidade, armazenamento, abastecimento e utilização de energia e água, poluição ambiental, crescimento da pobreza, falta de emprego e renda, violência e também as disputas de terra. Dessa forma, o meio ambiente urbano vai apresentar situações multidimensionais e complexas, em consonância disso, pode se observar nas cidades, “Locais de conflitos e interesses diversos, materializados nos espaços capazes de desenvolver relações em cadeia,

[...] através das atividades ou impactos e desequilíbrios socioeconômicos e ambientais” (COSTA, 2013, p. 36).

O autor afirma, ainda, que os problemas socioambientais urbanos são acentuados pelo processo de expansão periférica, somada ao fato de o poder público ser incapaz de controlar este processo, pois o crescimento econômico nos países de terceiro mundo não acompanha a demanda social (COSTA, 2013, p. 37).

Tais problemas decorrem, em sua maioria, da exclusão que as populações economicamente empobrecidas sofrem. Com esse processo de exclusão, vem a falta de informação e também a ausência da aplicação da educação ambiental e de políticas públicas que auxiliem as populações frente ao processo de urbanização perverso. “A marca desse processo reside na desigualdade de distribuição de infraestrutura e de serviços urbanos” (COSTA, 2013, p. 37), em virtude da alta concentração de atividade residencial, comercial ou mesmo industrial, com parques cuidados em relação à natureza, extrapolando esses problemas para os bairros periféricos da cidade, onde estão as massas populares.

Desse modo, é nos bairros mais externos que se intensificam os problemas socioambientais, uma vez que o fato é acarretado pela desigual distribuição do uso e ocupação do solo, pelo descaso do governo municipal com a população e pela ausência de políticas públicas que não demandam a realidade da população. Portanto, há necessidade de compreender os problemas socioambientais urbanos de forma integral em relação às condições de vivências da população, buscando, assim, evidenciar como tais problemas afetam a população, em quais lugares da cidade acontecem as tensões entre o social e o ambiental.

No tocante às cidades pequenas, é necessário considerar os aspectos qualitativos e quantitativos, identificando todos os papéis estratégicos das relações sociais produzidas pelos agentes sociais que a compõem. Entre essas relações, ganham destaque as econômicas e as políticas, as quais incorporam ações do uso e ocupação do solo, isto é, pelo viés de várias perspectivas do espaço de produção.

De acordo com Aragão (2018), na atualidade, as cidades pequenas impõem uma análise interpretativa complexa, pois expressam um modelo insustentável das sociedades capitalistas, bem como os arranjos espaciais entre a sociedade e a natureza, que acaba inferindo em apropriação dos recursos naturais. E complementa:

São, nesta medida, formas que acumulam os desmandos dos agentes externos, as formas sociais de reprodução da vida e, não raro, a precarização dos serviços prestados pelos agentes públicos para com os processos de uso

e ocupação dos solos a iniciar das formas de apropriação dos recursos naturais (ARAGÃO, 2018, p. 102).

Diante de tal informação, compreende-se que, nas cidades pequenas, há também modificações do meio natural, que são constituídas pelas políticas governamentais municipais, pelos agentes hegemônicos e não hegemônicos, configurando-se a ocupação desordenada. Tem-se como outra característica comum, na maioria das cidades pequenas, as relações indiretas com o industrialismo, no qual há o predomínio de atividades econômicas por meio da produção primária de matéria-prima. Dessa forma, compreende-se que as relações entre cidades pequenas com os territórios urbanos-industriais, mesmo que longínquos, refletem problemas socioambientais em âmbito regional.

Os problemas socioambientais urbanos reagem por meio de uma complexidade externalizada dos modos de produção espaciais, os quais se manifestam nas mais variadas formas sob modo contínuo. Nessa perspectiva, Santos (1992) elucida que a presença do homem sobre a terra possibilitou a descoberta da natureza, isso desde o fim da história natural até a criação da história social. Agora, o meio natural cede lugar para o artefato e para a racionalidade humana de forma triunfante sobre a natureza instrumentalizada e da natureza domesticada.

Observa-se que a questão ambiental perpassa várias dimensões territoriais, atingindo os pequenos aglomerados, vilarejos, distritos urbanos, cidades pequenas, centros intermediários e grandes centros urbanos. A questão ambiental se dispõe de forma sistemática, influenciando na análise de subsistemas naturais, formas e uso e ocupação do solo em escala local, supralocal.

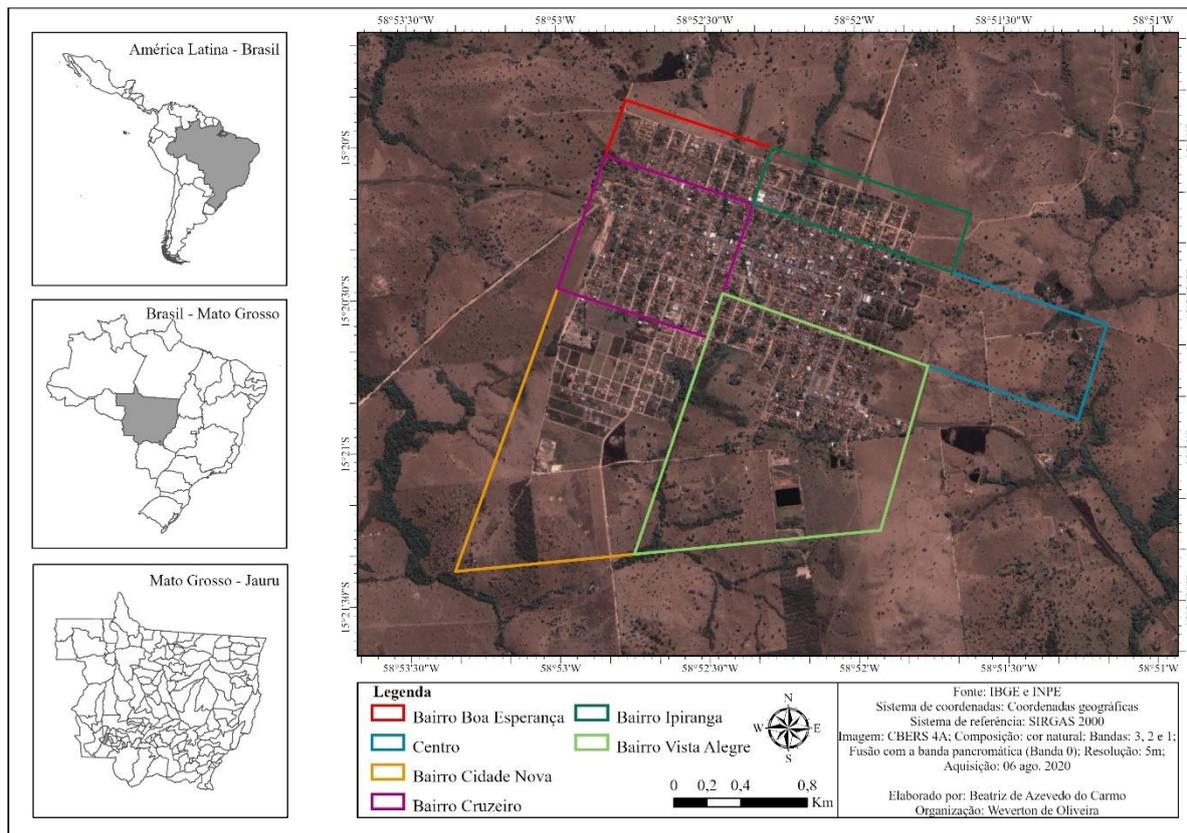
## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

### **Descrição e localização da área de estudo**

O município de Jauru foi criado em 20 de dezembro de 1979, através da Lei Estadual nº 4.164, desmembrando-se do município de Cáceres. Localiza-se na região sudoeste do Estado de Mato Grosso, possui uma área de 1.345,411 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2010). Atualmente o seu território faz divisa ao Leste com os municípios de Araputanga, Indivaí, e Figueirópolis D'Oeste, a Oeste Vale do São Domingos e Pontes e Lacerda, ao Norte com o município de Barra do Bugres, ao Sul Porto Esperidião. A sede do município (figura 1), local onde ocorreu a pesquisa, encontra-se entre as coordenadas geográficas de 15° 21 '20`` e 15° 20 '0`` Latitude

Sul e 58° 53' 20 `` e 58° 51' 20 Longitude Oeste. Sobre a distância, aproximadamente 409,2 km da cidade de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso.

Figura 1 - Localização do Município Jauru/MT, mancha urbana e abairramento



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O núcleo urbano originou-se por meio de paradas que viajantes faziam no local durante os deslocamentos que realizavam entre as cidades de Cáceres e Vila Bela da Santíssima Trindade. De acordo com a Lei 630, de dezembro de 2014, o perímetro urbano da cidade ocupa uma área de 9,572,00 m<sup>2</sup>. E, conforme a lei Ordinária nº759/2017, o perímetro urbano da cidade de Jauru/MT é constituído por seis bairros: Boa Esperança, Centro, Cidade Nova, Cruzeiro, Ipiranga e Vista Alegre. Esta lei não especifica o tamanho da área de cada bairro.

O relevo que compreende as terras do município é do tipo enrugado, onde tem predominância ao norte, o Planalto dos Parecis, inclusive a sede do município está disposta dentro de uma das calhas deste relevo. Na porção leste do relevo do Parecis, encontra-se localizado o Planalto do Alto Jauru-Rio Branco; ao sul, a planície do Alto Paraguai.

Segundo Miranda (2001), o Planalto do Parecis ocupa a maior porção territorial do município, apresenta formas dissecadas e tabulares, a planície do alto Paraguai ocorre em uma

pequena porção com superfícies pediplanadas tabulares e convexas. Sobre o Planalto do Alto Jauru-Rio Branco, a carta SD-21:Cuiabá (BRASIL, 1982) elucida que esse relevo ocorre de forma relativamente suave, isto é, ao sul da Chapada dos Parecis.

Com relação ao quadro fitogeográfico, Miranda (2001) elucida que este é compreendido basicamente por formações savânicas. Nesse contexto, complementando a concepção da autora, é possível também identificar a presença de floresta estacional e floresta de ripárias, as quais são conhecidas também como mata ciliar ou floresta de galeria. Sobre a hidrografia do município, destaca-se a nordeste da sede municipal o rio Jauru (Peixe Grande em Tupi Guarani) e também seus afluentes, compondo a Bacia Alto Paraguai, no território de Mato Grosso.

O desenvolvimento do município de Jauru/MT se deu por influência do movimento de colonização na década de 1940, especificamente a partir de 1946, por meio das vendas de terras a preços irrisórios. As terras eram vendidas pela Companhia Comercial de Terras de Marília, em São Paulo, as compras eram realizadas por meio de mapas (FERREIRA *et al*, 2001).

Atualmente, a economia do município é pautada na agropecuária, especificamente pecuária bovina e criação de gado leiteiro, atividades hegemônicas regionalmente, com predomínio de grandes latifúndios. Há, ainda, a presença da agricultura familiar, que produz culturas como arroz, feijão, jiló, etc. Além disso, esses pequenos produtores criam aves, bovinos, caprinos e suínos para subsistência. Na cidade, tem-se a predominância do comércio local, setor de serviços e funcionalismo público.

O PIB per capita do município foi estimado, no ano de 2017, no total de R \$31.177,02; o IDH de 0,673 (médio). Em termos populacionais manifesta-se um decréscimo, pois em 2010, segundo o censo, havia 10.455 habitantes, sendo que a quantidade estimada para 2020 é um total de 8.582 moradores (IBGE, 2021).

### **Procedimentos metodológicos**

Para Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa é a atividade nuclear da Ciência, ela possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar. Nesse sentido, para a realização deste trabalho, seguimos as seguintes etapas: Primeira etapa– levantamento de dados através de pesquisa bibliográfica acerca de descritores, tais como: morfologia e densidade urbana, uso e ocupação do solo, infraestrutura urbana. Segunda etapa: atividade de campo com a finalidade de investigação e identificação dos problemas socioambientais e

implicações à comunidade local. As técnicas utilizadas para o registro foram a fotografia e o caderno de campo, para a posterior interpretação e análise comentada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Problemas socioambientais vigentes na cidade e em seu entorno**

Os resultados parciais obtidos no estudo são decorrentes de diversas incursões a campo nos bairros da cidade (Boa Esperança, Centro, Cidade Nova, Cruzeiro, Ipiranga, Vista Alegre). Desse modo, destacam-se aqui os problemas socioambientais mais explícitos, decorrentes da ação antrópica dentro e no entorno do perímetro urbano da cidade de Jauru/MT. Ressalta-se que os problemas socioambientais são caracterizados como “aqueles que afetam negativamente a qualidade de vida dos indivíduos no contexto de sua interação com o espaço, seja o espaço natural, seja o espaço social” (SOUZA, 2000, p. 117). Assim, entende-se:

Os problemas socioambientais urbanos são eivados de alta complexidade, [...]. A solução para os mesmos constitui um enorme desafio aos cientistas, técnicos, políticos, gestores e cidadãos em geral, posto que as repercussões negativas dos mesmos sobre uma parcela cada vez maior de pessoas configuram uma ameaça permanente (MENDONÇA, 2009, p. 128).

Neste contexto, para compreender as primeiras manifestações dos problemas socioambientais, deve-se levar em consideração todo o contexto histórico e sua complexidade, pois, conforme Ribeiro (2010), por meio da história, tem-se registro de importantes trajetórias da humanidade no planeta terra, tendo em vista que o ser humano exerce formas distintas de sociabilidade em diferentes tempos e sociedades, isto independentemente de sua estrutura social. No entanto, as primeiras manifestações referentes aos problemas socioambientais em Jauru/MT são advindas do processo de ocupação, via estabelecimento de colônias de assentamento agrícola, desenvolvido por mineiros e paulistas, na década de 1940. A atividade madeireira foi a atividade econômica inicial na região.

Desse modo, foram realizadas constantes derrubadas de espécimes florestais para comercialização da madeira, principalmente o Mogno (*Swietenia macrophylla*), madeira de alto valor comercial e que, atualmente, encontra-se em risco de extinção da espécie no Brasil. Posteriormente, foram realizadas queimadas para limpeza de áreas e para desenvolvimento das atividades agropecuárias. No perímetro urbano, as derrubadas eram intensas com o objetivo de abrir novos espaços para a construção de casas (pau a pique) e demais estruturas urbanas.

A extração do mogno [...] que era extremamente abundante na região, provocou o surgimento de inúmeras empresas interessadas em sua especulação comercial, o que veio a oferecer melhores condições de emprego, além de estimular a abertura de estradas e de apoio às fazendas da região. Inicialmente a base econômica do município era o cultivo de cereais, a extração de madeiras, principalmente o mogno, a aroeira e a cerejeira (MIRANDA, 2001.p. 17).

Diante disso, compreende-se que a questão social do consumo do espaço urbano da cidade já era nesse período inerente à questão ambiental correspondente, de certo modo, aos agravos ambientais. Dessa maneira, é preciso reforçar esse pensamento com a seguinte informação:

A problemática ambiental urbana representa, por um lado, um tema muito propício para aprofundar a reflexão em torno do restrito impacto das práticas de resistência e de expressão de demandas da população das áreas mais afetadas pelos constantes e crescentes agravos ambientais (JACOBI, 2006, p. 9).

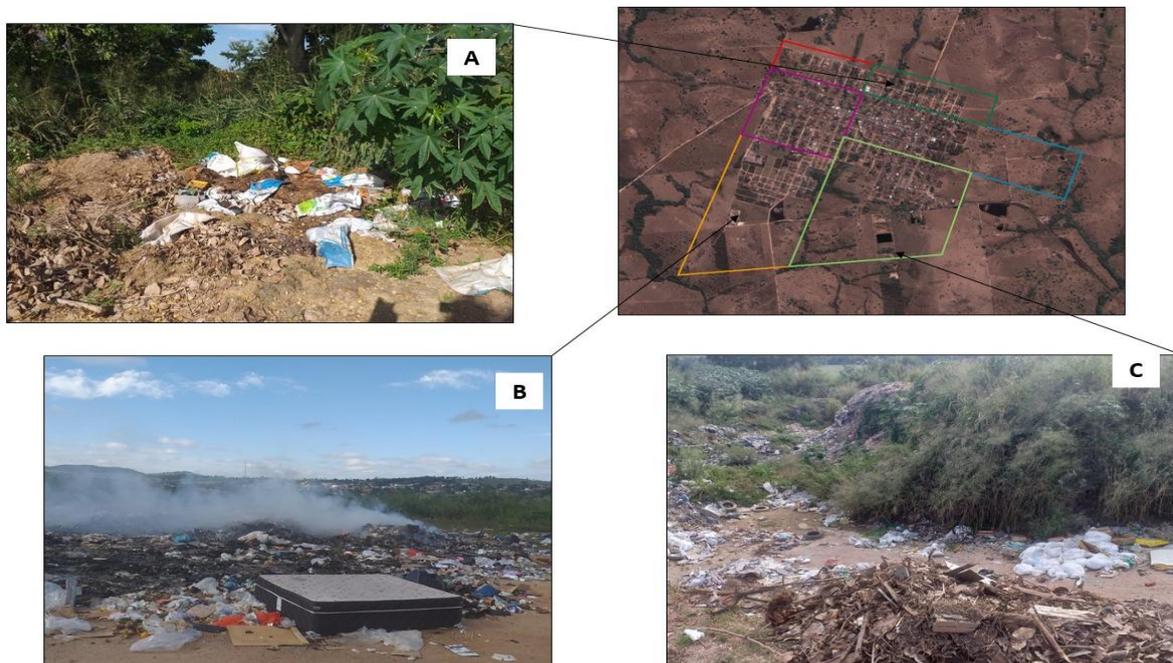
Assim, pode-se elucidar que a condição humana está vinculada à questão ambiental, pois é através do meio ambiente que provém a base material de reprodução e das diversas formas de vida, inclusive, são extraídos do ambiente os recursos para a produção de abrigo, alimentos, entre outras coisas necessárias para manutenção da vida (RIBEIRO, 2010). No entanto, a forma de retirada desses recursos gera a degradação do espaço natural. Além disso, é possível compreender que, nas primeiras incursões dos problemas socioambientais, na cidade Jauru/MT, já se estabelecia essa questão da degradação do espaço natural, inclusive com a ocorrência de acidentes dos moradores, em decorrência do processo exploratório florestal, em razão das quedas das árvores sobre as pessoas. Ainda, os resíduos produzidos pela população eram queimados e a água não era tratada.

Tais relatos foram embasados nos diálogos com moradores, durante o processo das incursões a campo, e refletem as falas de habitantes que participaram do processo inicial de ocupação de Jauru e que ainda residem no município. Na atualidade, os problemas socioambientais, como os citados no período de abertura do núcleo urbano de Jauru/MT, ainda estão presentes no município, contudo, outros surgiram e serão aqui evidenciados dentro do espaço urbano e do entorno da cidade, a partir das incursões a campo. Deve-se considerar, também, que:

A cidade e os espaços urbanos[...] resultam de construções humanas derivadas de processos sociais distintos sendo, no âmbito da ciência geográfica[...] esta interação aparece, cada vez mais, como instigadora à compreensão das áreas urbanizadas, sua complexidade intrínseca e interna, e seus entornos (MENDONÇA, 2009, p. 128).

Nesse viés, pode-se observar na figura 2A (bairro Ipiranga) a deposição inicial de resíduos sólidos em uma área próxima do leito do Córrego da Saúde. A figura 2B (bairro Cidade Nova) demonstra deposição e adensamento de lixo, ao fundo, é possível perceber a cidade de Jauru/MT. Vale destacar, ainda, nessa figura, a questão da incineração dos materiais de forma imprópria, que gera fumaça contínua e, com isso, coloca em risco a qualidade do ar. Consequentemente, vulnerabiliza a saúde da população local, espécies vegetais e animais do entorno. No caso da figura 2C (bairro Vista Alegre), há deposição de pneus, que se trata de material com tempo de decomposição indeterminado e, ainda, pode acumular água, tornando-se um habitat propício a mosquitos da dengue e outros vetores, além de ser material de alta combustão, o local serve como despejo de resíduos vegetais, tais como: folhagens e galhos de árvores provenientes de retiradas de áreas arborizadas dentro do espaço urbano da pequena cidade estudada, situação que pode ser agravada pelo risco de incêndio.

Figura 2- Resíduos sólidos e a questão socioambiental



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Sendo assim, entende-se que há várias implicações que envolvem a questão do lixo na cidade, dentre elas, destaca-se a proximidade da área de expansão urbana, visto que é de livre acesso da população, em especial crianças, expondo-as a graves riscos à saúde. Também há poluição do solo decorrente da presença de chorume, pois o depósito não atende a nenhuma das normas da Lei nº 12.305/10, que trata a questão dos resíduos sólidos urbanos. Em relação ao solo, este está em processos erosivos que possivelmente são consequências das cargas

pluviométricas sobre as áreas expostas, com ausência ou pouca presença de vegetação. Nesse contexto, entende-se que tais problemas podem desencadear a contaminação da água e do solo.

Nesse cenário, Costa (2016) descreve que o processo de ampliação de áreas urbanas contribui para o aparecimento de vários problemas ambientais, pois o surgimento e o desenvolvimento das áreas urbanas estão relacionados ao aparecimento de resíduos sólidos oriundos de diversas atividades. Besen (2011) defende que a questão dos resíduos sólidos pode provocar grandes danos tanto para o meio ambiente quanto para a vida de uma população. Complementa-se, também, que:

A questão do despejo dos resíduos sólidos também tem se tornado altamente problemática na maioria das cidades que não dispõem de espaços adequados para o despejo. Condições precárias de habitação em favelas e loteamentos periféricos aumentam o déficit de infraestrutura urbana; sua localização em áreas críticas de risco e barrancos multiplica as condições predatórias à urbanização existente e seu impacto de degradação ambiental (JACOBI, 2006, p. 3).

Outra situação encontrada no bairro Cidade Nova referente à problemática socioambiental é o cemitério municipal, figura 3A, que se localiza na parte superior do relevo do bairro, próximo de áreas residenciais e próximo de loteamentos vazios. Nesses locais, identificou-se uma plantação de milho, figura 3B, que, possivelmente, seja destinada ao consumo humano.

Além disso, é possível identificar fragmentos de pastagens e ruas precárias no local, também há a presença de nascentes, figura 3C, onde está localizado o referido cultivo. Desse modo, ocorre o encharcamento do solo e, por esse motivo, a vida da população do bairro é colocada em situação de risco, neste caso, de vulnerabilidade socioambiental, pois pode ocorrer uma troca de substâncias provenientes dos corpos em decomposição com a água do local. Tal situação coloca em exposição a fragilidade ambiental, bem como gera riscos de contaminação da população que vive no lugar.

Entende-se que o bairro Cidade Nova, quando comparado a outros bairros da cidade, é destituído de infraestrutura especializada. Há ausência de rede de captação pluviométrica e de drenagem de águas fluviais, indiscutivelmente, uma situação de saúde pública, pois:

O principal risco que pode ser efetivamente associado à atividade dos cemitérios reside em possibilitar a ocorrência ou disseminar doenças a partir de microrganismos, por contato do risco direto, [...] ou através da contaminação de fontes de abastecimento de água para consumo humano e corpos d'água superficiais nas vizinhanças (SILVA; FILHO, 2008, p.34).

Figura 3- Cemitério, pastagens, encharcamento do solo



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Sobre a noção de risco e vulnerabilidade socioambiental, Mendonça (2009) elucida que os dois termos se direcionam em uma “abordagem dual e de interface sobre a cidade, aspecto que evidencia o necessário exercício do diálogo e troca de saberes que explicitam, portanto, a construção de um conhecimento mais complexo que aquele gestado pela modernidade (MENDONÇA, 2009, p. 129).

Esses saberes são comprovados tanto por aqueles que vivenciam a cidade através de sua percepção e senso comum, construindo saberes empíricos, quanto por aqueles que se utilizam de um saber mais sistêmico, incorporando o conhecimento científico. Dessa forma, diferentes formas de perceber a cidade vão se efetivando, no caso desta pesquisa, a percepção da pequena cidade, com ênfase na cidade de Jauru/MT, dirige-se pelo viés da perspectiva socioambiental, tanto na questão física quanto na questão social. Reforça-se, então, que a infraestrutura viária do bairro Cidade Nova está em estado acentuado de processos erosivos, figura 4A, devido à falta de pavimentação asfáltica, declividade do relevo e da fragilidade do solo, prejudicando a mobilidade da população que faz uso do espaço geográfico do bairro.

Figura 4- Processos erosivos no bairro Cidade Nova



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

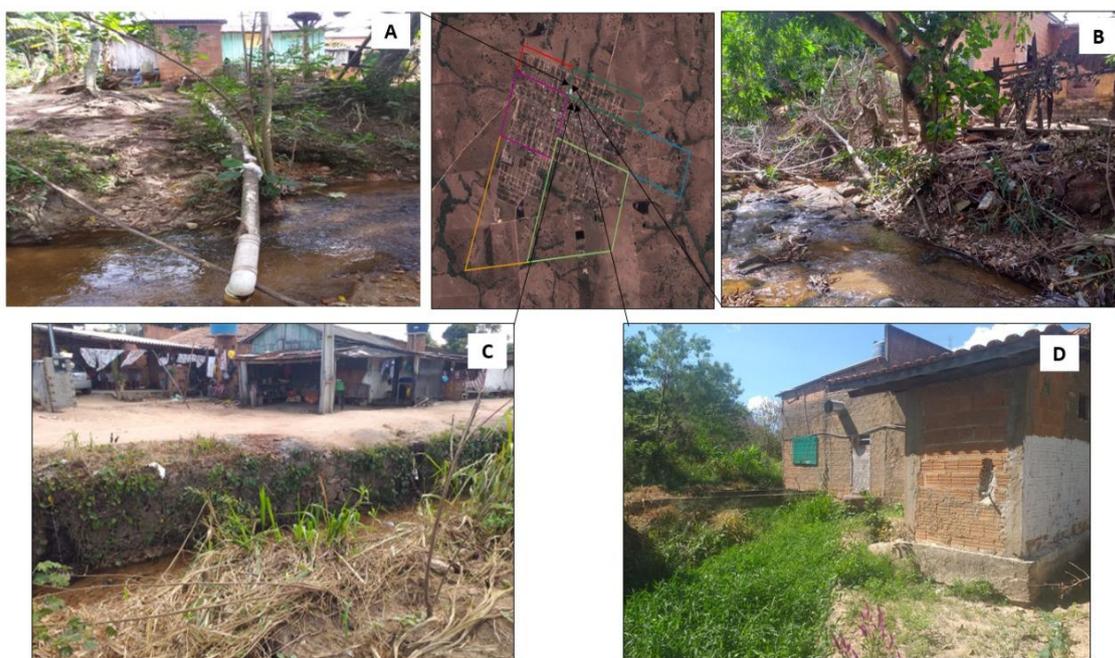
De acordo com Lima (2016), os bairros mais periféricos sofrem processos erosivos em virtude da falta de pavimento, bem como por portarem uma declividade maior, no caso, com relação ao nível das ruas. Tal situação acaba influenciando na questão da estética da paisagem do bairro, ou seja, tornando a aparência desagradável em virtude da falta ou deficiência de equipamentos e serviços especializados que suprem as demandas socioambientais do bairro. Sendo assim, quando comparamos as áreas centrais da cidade com o bairro Cidade Nova, podemos verificar diferença socioespacial de disposição de elementos artificiais tecnificados e metamorfoseados pelo próprio tempo e também pela ação antrópica.

A metamorfose das cidades não ocorre de maneira homogênea, e ocorre conforme a produção capitalista do espaço, trazendo consequências idiossincráticas, como por exemplo as desigualdades que se alocam da apropriação da natureza refletindo na realidade vivida por diferentes classes sociais (ARAGÃO, 2018). Em outros termos, essa metamorfose do espaço geográfico em diferentes especializações se dará de forma que atenda aos interesses dos agentes sociais de domínio econômico, configurando a produção do espaço de maneira desigual a ponto de perceber as transformações, dinâmica espacial e precariedade da infraestrutura e serviços das cidades. A realidade do bairro Cidade Nova tem carência de serviços públicos, com ênfase na má disposição de resíduos sólidos, contaminação dos corpos hídricos, precarização dos sistemas de esgoto e dos elementos ambientais.

Há, neste caso, similaridade com um estudo realizado por Aragão e Souza (2017) sobre a cidade de Limoeiro, em Pernambuco. Quando comparado à pesquisa dos autores mencionados, podemos verificar que tais situações não são exclusivas da cidade de Jauru/MT, visto que há muitas cidades pequenas no país na mesma condição.

Em Jauru/MT, também é possível verificar um número aproximado de 134 residências irregulares com variação de 0 a 12 metros de distância do leito do Córrego da Saúde, com exemplos nas figuras 5A, 5B, 5C, 5D. Essas residências estão dispostas sobre áreas de proteção permanente (nos bairros Cidade Alta, Centro, Ipiranga, no afluente do lado direito, localizado no bairro Gonçalves Dias, Vista Alegre), sendo alocadas onde deveria existir vegetação ciliar. Nesse sentido, foi possível também perceber outras implicações na extensão do Córrego da Saúde: esgotos domésticos que deságuam diretamente no local, a presença de resíduos sólidos, áreas sob ausência de vegetação nos remanescentes florestais (matas ciliares), assoreamento de nascentes e também uma situação de evidente crise hídrica.

Figura 5- Problemas socioambientais no córrego da saúde



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Observou-se, ainda, que há uma composição de vários estratos sociais nas áreas próximas do Córrego da Saúde, portanto, evidenciando as organizações sociais que compõem o local, por meio da organização e do conjunto espacial de maneira desigual. Nota-se essa diferença quando observamos as divergentes características físicas das residências, algumas mais fragilizadas pelo tempo e espaço, apresentando marcas da pobreza e da desigualdade social, enquanto outras residências apresentam melhor qualidade em suas condições físicas.

Desse modo, ao analisar os problemas socioambientais, é imprescindível considerar a forma como se organiza estruturalmente a sociedade. Ainda, não se pode esquecer da influência da pobreza e das populações afetadas, além da carência dos serviços urbanos primários, tais como saneamento básico, segurança, dificuldade socioeconômicas de reversão aos problemas enfrentados (SOUZA, 2000). Os modos de vida produtivos socioespaciais instalados na extensão do córrego manifestam a vulnerabilidade socioambiental resultante da organização que estabelece as relações entre sociedade e natureza.

Analisados sob o enfoque da abordagem geográfica, os riscos e as vulnerabilidades socioambientais urbanos permitem uma perfeita articulação entre os conhecimentos do sítio urbano - e da qualidade de vida a ele associada, e aqueles da dimensão social da cidade – as atividades humanas e a concretude do espaço construído. Esta nova perspectiva de enfoque da cidade possibilita o rompimento da clássica dualidade e dicotomia do conhecimento geográfico, pois a problemática socioambiental urbana explicita a dupla dimensão da cidade, qual seja a natureza (alterada) e a sociedade que a formam (MENDONÇA, 2009, p. 130).

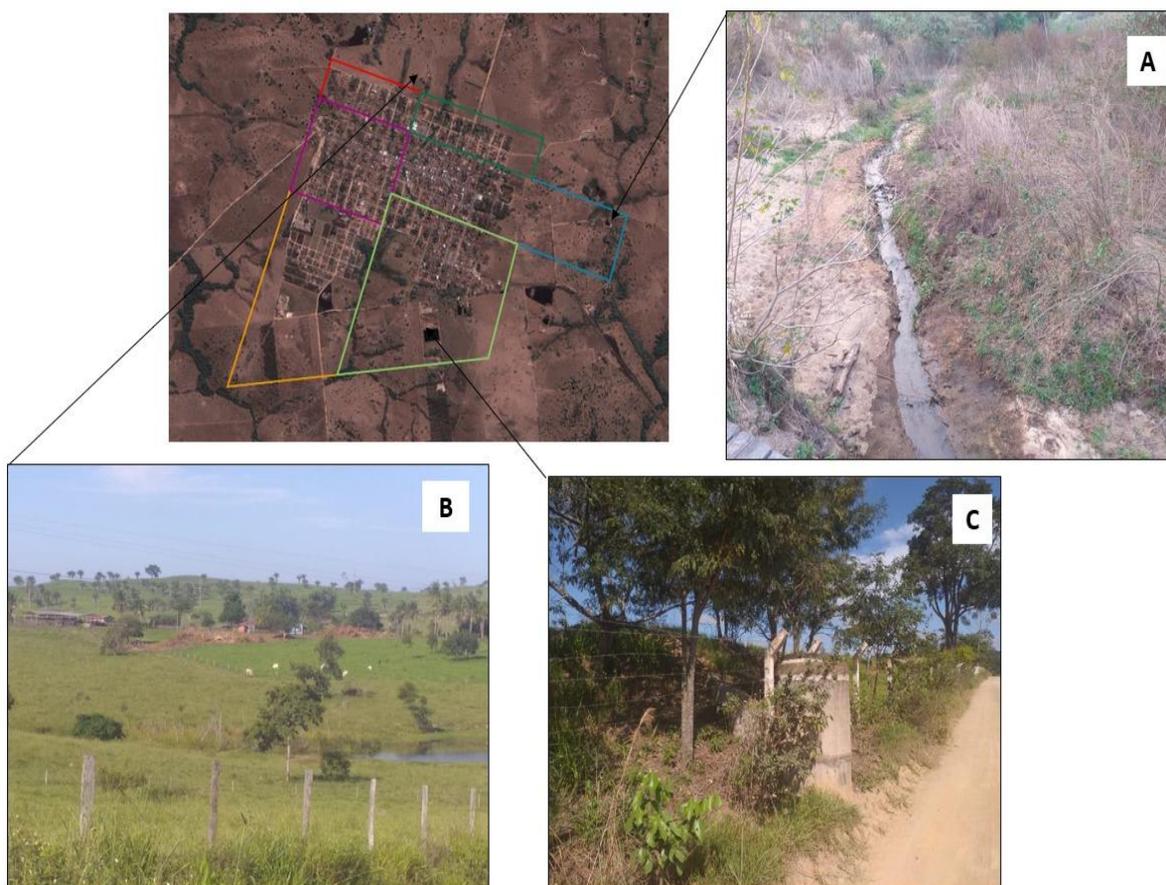
Para Aragão (2013), os problemas socioambientais em rios não podem ser entendidos como um dado definitivo do espaço, pois estes se dão conforme o espaço é (re)produzido. Em outros termos, em uma dialética contínua, assim, estampadas na paisagem todas as transformações. Estas, inclusive, ocorrem em tempos desiguais e se intensificam ao longo de uma lógica espaço-temporal, que pode acarretar grandes impactos sobre o meio ambiente, bem como na qualidade de vida da população local.

Diante de tais considerações, ressalta-se que há vários problemas socioambientais no córrego central da cidade (Córrego da Saúde), que, inclusive, recebeu tal denominação a partir das atitudes de ironia expostas pelos primeiros moradores quanto a situação do córrego, em razão dos problemas ambientais e sanitários que se manifestavam desde o início da ocupação do espaço urbano. Para Dias (2011), o desenvolvimento mal planejado e desordenado das cidades penaliza seriamente o meio ambiente, especialmente em relação aos recursos hídricos. Isso ocorre em virtude de uma série de fatores, como o aterramento das nascentes, a ocupação de áreas de proteção de mananciais, a destinação de esgoto doméstico e industrial sem qualquer tratamento, por exemplo.

Fontana *et al.* (2010) elucidam que, em razão da qualidade sanitária precária nas cidades, ocorre a proliferação de vetores e disseminação de doenças, tais como leptospirose, peste bubônica, tifo murino - causada por ratos e suas pulgas- e também malária e dengue, estas causadas por mosquitos.

Nesse contexto, é preciso enfatizar os problemas socioambientais do entorno da cidade, dentre eles, a questão da crise hídrica, figura 6A (entorno da cidade, próximo do bairro centro), que afeta muito a vida da população local, pois o córrego que abastece a cidade vem sofrendo há muito tempo com a predação de sua nascente e margens. Tal situação provoca escassez hídrica em virtude da forte atividade antrópica. Ainda, o desmatamento, figura 6B (entorno da cidade), para a plantação de pastagem destinada à pecuária bovina, em razão da atividade agropecuária de grandes e médias e pequenas propriedades rurais, e a estação de esgoto, figura 6C (entorno da cidade e próximo do bairro Vista Alegre), que exala mau cheiro e que se encontra próximo de residências e de um pesqueiro recreativo.

Figura 6 – Problemas socioambientais no entorno da cidade de Jauru/MT



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

No centro da cidade, figura 7A, e no bairro Cruzeiro, figura 7B, observa-se, no que tange à mobilidade urbana, propriamente na passagem de pedestres, bueiros danificados, colocando em risco a vida das pessoas. Esse estado físico favorece que resíduos sólidos sejam levados para dentro da rede de captação de águas pluviais, sendo que esta deságua no córrego central (Córrego da Saúde).

Figura 7 – Problemas socioambientais no entorno da cidade de Jauru/MT



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Entende-se que a questão da problemática socioambiental precisa ser revista e trabalhada pela gestão pública local para intensificar a busca de soluções, com a finalidade de que haja qualidade ambiental (socioambiental), tanto interna ao perímetro urbano quanto no entorno da cidade.

Diante do exposto, "Não há como negar a estreita relação entre riscos urbanos e a questão do uso e ocupação do solo, que, entre as questões determinantes das condições ambientais da cidade, é aquela onde se delineiam" (JACOBI, 2006, p. 4) entre o social e o natural, evidenciando então os problemas socioambientais no âmbito municipal estudado. Tais reflexões nos permitem compreender "as práticas sociais em um contexto urbano marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema" (JACOBI, 2006, p.8). Em outras palavras, trata-se de questão urgente e merecedora de atenção, frisando-se que não pode ocorrer a omissão de nenhum dos processos envolvidos e instituídos pelos agentes sociais no espaço urbano da cidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo, é possível observar a presença de problemas socioambientais em uma pequena cidade, pouco populosa e ligada à produção primária regional. Tais problemas

estão relacionados ao modo de vida moderno, que se manifesta também na pequena urbe, não sendo, portanto, exclusivos dos grandes centros industriais ou grandes conglomerados metropolitanos. Diversas implicações econômicas, sociais e ambientais são perceptíveis inclusive em cidades pequenas, no entanto, variando o cômputo das implicações conforme a organização, gestão pública e comprometimento socioambiental de cada urbe.

A origem dos problemas ambientais vem desde a organização citadina das sociedades antigas, na apropriação do espaço geográfico de modo antropocêntrico. Com esta pesquisa, observou-se que os problemas socioambientais urbanos não são endógenos da contemporaneidade, mas foram ampliados e intensificados principalmente a partir da Revolução Industrial e da adoção hegemônica do modelo econômico capitalista pelas sociedades diversas. Estas se replicaram com o surgimento de um moderno estilo de vida, com adensamento populacional em um espaço menor. Ainda, em um estilo de vida proposto pela racionalidade instrumental do mundo urbano-industrial que se replicou.

Dessa forma, ainda que a cidade seja pertencente à produção primária, reflete-se nela o modo de apropriação capitalista do espaço urbano. Também, há reflexos da sociedade de consumo que não observa as externalidades produzidas pela ocupação e uso deste espaço ambiental.

Assim, a urbanização, quando realizada sem planejamento, de modo espontâneo e voluntarista, traz uma série de inconvenientes. Neste cenário, é preciso considerar os fatores socioestruturais de cada sociedade, ou seja, as condições histórico-sociais, bem como as condições econômicas de acesso ao solo urbano e as formas como ocorreram. Muitas vezes, a ocupação do espaço em sociedades desiguais tende a beneficiar a minoria e excluir parcela considerável da população de condições dignas de ocupação, o que poderia ser entendido como desigualdade ambiental ou socioambiental, deixando este grupo, portanto, em condições de vulnerabilidade social, econômica e ambiental.

A cidade pequena estudada padece com a precarização e morosidade dos serviços públicos na resolução dos evidentes problemas levantados. Na cidade de Jauru/MT, é perceptível a fragilidade do lugar em termos de infraestrutura, de organização espacial e das relações inadequadas e desarmônicas entre sociedade/natureza, com marcante acentuação nos bairros periféricos. A cidade está acometida por severa crise hídrica, que atinge o abastecimento urbano, situação que tem se agravado nos últimos anos, deixando a população refém de situações climáticas e da pluviosidade, quando, na verdade, percebe-se que o espaço de captação de água está envolto por atividade de pecuária bovina. Esta atividade não respeitou as áreas de preservação permanente, como as matas ciliares. Há, ainda, a deposição de resíduos sólidos realizada de modo irregular e impróprio, em irregularidade ambiental, que

deve ser necessariamente sanada. Isso em cumprimento à atual legislação de resíduos sólidos, pois traz situação de risco ambiental à comunidade humana e a outras comunidades de seres vivos pela queima de materiais, degradação do espaço via poluição do solo, da água e do ar, no local e no entorno do denominado lixão municipal.

Nesse cenário, a mobilidade da comunidade do bairro Cidade Nova é a situação que está mais comprometida, quando comparada com outros bairros, pois percebe-se que há precária manutenção das vias públicas, bem como ausência de calçamento. Observa-se também habitações em áreas irregulares à margem de córregos, há sub-habitação, deposição de esgoto e dejetos no córrego central.

Neste sentido, nota-se que há consequências às comunidades, há muitos problemas gerados em razão do estilo de vida adotado na região e da falta de atuação da gestão pública. Também, há precariedade da infraestrutura em alguns serviços públicos, tais como abastecimento de água, saneamento, deposição de resíduos, oferecimento de alternativas à superação da sub-habitação e cumprimento da legislação ambiental de ocupação de áreas de preservação ambiental, quer seja no interior da cidade, quer na área de desenvolvimento pecuário, que envolve o córrego responsável pelo abastecimento de água local.

Algumas situações refletem diretamente na vida dos moradores. O modo de gestão pública local contribui para postergar a problemática em especial pela não aplicação de resoluções normativas atinentes a parcelamento do solo, a ocupação urbana, o estabelecimento de assentamento em áreas de matas ciliares, a degradação de microbacia urbana para captação de água, deposição de resíduos sólidos, ausência de saneamento básico, dentre outras situações relatadas. Aponta-se que, na pequena urbe estudada, há políticas públicas urbanas fragilizadas e descontínuas, que agravam e dão amplitude espaço-temporal aos problemas, implicando, assim, na qualidade de vida comunitária.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, J. P. G.V. **Margens de rios em cidades:** Análise de dilemas ambientais a partir de recortes da paisagem na cidade de Limoeiro-Pernambuco. (Dissertação de Mestrado) Pernambuco: UFPE, 2013.

ARAGÃO, J. P. G. V. Reflexões sobre o desenvolvimento em cidades pequenas: o caso de Esperança, estado da Paraíba. **Revista Principia**. Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, [S. l.], n. 33, p. 85-98, mai. 2017.

ARAGÃO, J. P. G. V.A “questão ambiental” nas cidades pequenas: uma proposição metodológica à luz da geografia. **Geofront**. v. 2, n. 4, p. 102-130, 2018

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores**: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade (Tese de Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011.

BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SD-21**: Cuiabá, 1982.

BRITES, L.S. **História ambiental**: a paisagem urbana em Joia. 2011. 38 f. Trabalho de conclusão de curso (Faculdade de História). IJUÍ-RS: UNIJUÍ, 2010.

COSTA, C. F. C. **Análise geoespacial dos problemas socioambientais urbanos da zona de manguezal do município de Bayeux**: PB e dos casos de hanseníase de 2001 a 2011. 2003. 106 f. Dissertação (Pós graduação em Engenharia Urbana e Ambiental). João Pessoa: UFP, 2013.

COSTA, et al. Impactos ambientais de lixo a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. V. 3, nº. 4. p. 79-86. 2016.

DIAS, F. A. **Caracterização e análise da qualidade ambiental urbana da bacia hidrográfica do Ribeirão do Lipa, Cuiabá/MT**. 2011, fls. 132. Dissertação (Mestrado em Engenharia de edificações e Ambiental). Cuiabá, UFMT, 2011.

FERREIRA, *et al.* **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Ed. Buriti, 2001.

FONTANA, *et al.* Disseminação de bactérias patogênicas por formigas (Hymenoptera: Formicidae) em dois hospitais do Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, V. 39, nº. 4, p. 655-663, 2010.

GALENDER, F. C. Desenho da paisagem e apropriação do meio ambiente. In: MACEDO et al (Org). **Paisagem, ambiente, ensaios**. 6 p. 21 - 28 dez. 1994.

GERHARDT, M. **História Ambiental da Colônia de Ijuhy**. Ijuí: Editora Unijuí, 2009.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil, UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica, planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades e Estados**. 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>>. Acesso em: 15 maio 2021.

JACOBI, P. Impactos sócio-ambientais urbanos na Região Metropolitana de São Paulo e Região Metropolitana de São Paulo. **Revista VeraCidade**, Ano I, nº 01, dezembro de 2006.

JAURU. Câmara municipal. **Lei nº 630 de 29 de dezembro de 2014**. Delimita o perímetro urbano de Jauru e do distrito de Lucialva. 2014. Disponível em: <<https://www.camarajauru.mt.gov.br/sic-legislacao/sic-leis-complementares/leis-complementares-2014>>. Acesso em: 20 maio 2021.

JAURU. **Lei Ordinária nº759/2017**. Cria, delimita, e denomina bairros de Jauru e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.camarajauru.mt.gov.br/sic-legislacao/sic-leis-complementares/leis-complementares-2017>>. Acesso em: 20 maio 2021.

LIMA, L. **A Sociedade e a Natureza na paisagem urbana**: análise de indicadores para avaliar a qualidade ambiental. 2013. 359 f. Tese (Doutorado em Geografia-Dinâmica e Gestão Ambiental). Presidente Prudente: UNESP, 2013.

LIMA, B. A. **Erosão e suas implicações na Rua José Ferreira dos Santos no Bairro Jd. Das Olivas no Município de Guarulhos.** 26f. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdades Integradas de Ciências Humanas, Saúde e Educação. Guarulhos: FG, 2016.

MAIA, D, S. Cidades Médias e Pequenas do Nordeste. In: LOPES, D. M. F; HENRIQUE, W. (Org). **Cidades médias e pequenas: teorias, conceitos e estudos de caso.** Salvador. SEI, 2010.

MATO GROSSO. **Lei Estadual nº 4.164 de 20 de dezembro de 1979,** Cria o Município de Jauru, com sede na localidade do mesmo nome, por desmembramento. Disponível em: <<http://www.al.mt.br>>. Acesso em: 23 maio 2021.

MIRANDA, D. A. L. **Mercado de Trabalho e emigração na atual globalização:** uma abordagem sobre a cidade de Jauru/MT. (Trabalho de conclusão de curso. Licenciatura plena em Geografia) Universidade do Estado de Mato Grosso. Cuiabá: UFMT, 2001.

MENDONÇA, F. **Impactos socioambientais urbanos.** Curitiba: Editora UFPR, 2004.

MENDONÇA, F. Geografia, Geografia Física e Meio Ambiente: Uma reflexão a partir da problemática socioambiental urbana. **Revista da ANPEGE.** v. 5, nº5, p. 123-134, 2009.

RIBEIRO, W. C. Teorias socioambientais: em busca de uma nova sociedade. **Estudos avançados.** v. 24, nº. 68, p. 9-13. 2010.

ROLNIK, Raquel. **Territórios em conflito.** São Paulo: espaço, história e política. São Paulo: Ed. Três Estrelas, 2017.

MONTEIRO, C. A. F. A cidade desencantada – entre fundamentação geográfica e a imaginação artística. In: MENDONÇA, F. (Org.). **Impactos socioambientais urbanos.** Curitiba: Editora da UFPR, 2004, p. 13-78.

SANTOS, M. Redescoberta da natureza. **Estudos Avançados.** V.6 n. 14. p. 95-106. 1992.

SILVA, F. J. L. T.; AQUINO, C. M. S. Estado da arte das questões socioambientais urbanas em eventos científicos da Geografia brasileira (2008-2017). **Geoup – Espaço e Tempo (On-line),** v. 24, n. 2, p. 317-339, ago. 2020.

SILVA, R.W.C; FILHO, W, M. Cemitérios como áreas potencialmente contaminadas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais.** nº 9, p. 26-35. Rio de janeiro, 2008.

SOARES, B. R; MELO, N. A. Cidades Médias e Pequenas: Reflexões sobre os desafios no estudo dessas realidades socioespaciais. In: LOPES, D. M. F; HENRIQUE, W. (Org.). **Cidades médias e pequenas: teorias, conceitos e estudos de caso.** Salvador. SEI, 2010.

SOUZA, C. R. G. A Erosão Costeira e os desafios da Gestão Costeira no Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management,** vol. 9, núm. 1, 2009, pp. 17-37. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. Lisboa, 2009.

SOUZA, M. L. de. **O desafio metropolitano.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

SPOSITO, M. E. B. Formas espaciais e papéis urbanos: As novas qualidades da cidade e do urbano. **Revista cidades.** v. 7, n. 11.

## **A IMPORTÂNCIA DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A FAZENDA LAGOA DOURADA NO MUNICÍPIO DE POCONÉ – MT**

Danielly Rodrigues Linhares dos Santos de Vasconcelos **OLIVEIRA**  
Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT)  
profdanylinhares@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-8311-6698>

João dos Santos Vila da **SILVA**  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropécuaria (EMBRAPA)  
joao.vila@embrapa.br  
<https://orcid.org/0000-0003-3973-9745>

Juberto Babilônia de **SOUSA**  
Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)  
juberto.sousa@cas.ifmt.edu.br  
<https://orcid.org/0000-0002-7752-1416>

*Recebido*  
*Mai de 2021*  
*Aceito*  
*Junho de 2021*  
*Publicado*  
*Agosto 2021*

---

**Resumo:** A Fazenda Lagoa Dourada possui um sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP), que consistem na alternância de duas atividades, a saber, a agricultura e a pecuária em uma mesma área, tendo como finalidade o cultivo de pastagem anual ou perene para a produção animal e culturas destinadas à produção vegetal. Diante disso, a presente pesquisa, propõe expor e analisar a qualificação de trabalhadores rurais dentro do sistema Integração Lavoura-Pecuária, visto que é sabido que na atual conjuntura agropecuária existe uma exigência de aumento da produtividade para estarem aptos a competir no mercado. Com isso, foram implantados novos sistemas e novas tecnologias que têm imposto ao produtor e ao trabalhador rural a qualificação profissional. Desse modo, o objetivo desta pesquisa é identificar e analisar a qualificação dos profissionais que trabalham com o sistema ILP na fazenda Lagoa Dourado no município de Poconé, Mato Grosso. Para alcançar o objetivo proposto, a metodologia utilizada consiste no levantamento bibliográfico e documental sobre a qualificação profissional no meio rural, coleta de dados secundários obtidos junto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR); bem

como com trabalhos de campo, mediante de aplicação de entrevistas junto aos trabalhadores da propriedade investigada. Por meio dos resultados, em análise das entrevistas, a grande dificuldade encontrada pelos trabalhadores foi o uso da tecnologia, que até então não era uma ferramenta utilizada no campo. Além do mais, os entrevistados ressaltaram também, que a qualificação e o aperfeiçoamento oferecidos pela propriedade, periodicamente, tem promovido benefícios na forma de trabalhar, motivando-os no exercício das funções. Assim, o presente estudo buscou contribuir para as discussões acerca da qualificação profissional no meio rural, promovendo um entendimento de que a qualificação desses trabalhadores gera benefícios socioeconômicos e ambientais.

**Palavras-chave:** Qualificação Profissional. Integração Lavoura-Pecuária. Trabalhadores Rurais.

### **THE IMPORTANCE OF PROFESSIONAL QUALIFICATION IN THE CROP-LIVESTOCK INTEGRATION SYSTEM: A CASE STUDY ON THE LAGOA DOURADA FARM IN THE MUNICIPALITY OF POCONÉ – MT**

**Abstract:** The Lagoa Dourada Farm has a Crop-Livestock Integration System (ILP), which consists of alternating two activities, namely, agriculture and livestock in the same area, with the purpose of cultivating annual or perennial pasture for production livestock and crops intended for plant production. Therefore, this research proposes to expose and analyze the qualification of rural workers within the Crop-Livestock Integration system, since it is known that in the current agricultural situation there is a demand for increased productivity to be able to compete in the market. With this, new systems and new technologies were implemented that have imposed professional qualification on producers and rural workers. Thus, the objective of this research is to identify and analyze the qualification of professionals who work with the ILP system on the Lagoa Dourado farm in the municipality of Poconé, Mato Grosso. To achieve the proposed objective, the methodology used consists of a bibliographic and documentary survey on professional qualification in rural areas, collection of secondary data obtained from the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa) and the National Service for Rural Learning (SENAR); as well as field work, using interviews with workers on the investigated property. Through the results, in the analysis of the interviews, the great difficulty encountered by the workers was the use of technology, which until then was not a tool used in the field. In addition, the interviewees also highlighted that the qualification and improvement offered by the property, periodically, has promoted benefits in the way they work, motivating them to perform their duties. Thus, this study sought to contribute to discussions about professional qualification in rural areas, promoting an understanding that the qualification of these workers generates socioeconomic and environmental benefits.

**Keywords:** Professional Qualification. Crop-Livestock Integration. Rural workers.

# LA IMPORTANCIA DE LA CALIFICACIÓN PROFESIONAL EN EL SISTEMA DE INTEGRACIÓN CULTIVO-GANADO: ESTUDIO DE CASO DEL AGRICULTOR DE LAGOA DOURADA EN EL MUNICIPIO DE POCONÉ – MT

**Resumen:** La Finca Lagoa Dourada cuenta con un Sistema de Integración Cultivo-Ganadero (ILP), que consiste en alternar dos actividades, a saber, la agricultura y la ganadería en la misma zona, con el propósito de cultivar pastos anuales o perennes para la producción ganadera y cultivos destinados a la producción vegetal. Por ello, esta investigación propone exponer y analizar la calificación de los trabajadores rurales dentro del sistema de Integración Agropecuaria, ya que se sabe que en la actual situación agrícola existe una demanda de mayor productividad para poder competir en el mercado. Con esto, se implementaron nuevos sistemas y nuevas tecnologías que han impuesto la calificación profesional a productores y trabajadores rurales. Así, el objetivo de esta investigación es identificar y analizar la calificación de los profesionales que trabajan con el sistema ILP en la finca Lagoa Dourado en el municipio de Poconé, Mato Grosso. Para lograr el objetivo propuesto, la metodología utilizada consiste en un relevamiento bibliográfico y documental sobre la calificación profesional en áreas rurales, recolección de datos secundarios obtenidos de la Corporación Brasileña de Investigaciones Agropecuarias (Embrapa) y el Servicio Nacional de Aprendizaje Rural (SENAR); así como trabajo de campo, utilizando entrevistas con trabajadores de la propiedad investigada. A través de los resultados, en el análisis de las entrevistas, la gran dificultad que encontraron los trabajadores fue el uso de la tecnología, que hasta entonces no era una herramienta utilizada en el campo. Además, los entrevistados también destacaron que la calificación y mejora que ofrece la propiedad, periódicamente, ha promovido beneficios en la forma de trabajar, motivándolos para el desempeño de sus funciones. Así, este estudio buscó contribuir a las discusiones sobre la calificación profesional en el medio rural, promoviendo el entendimiento de que la calificación de estos trabajadores genera beneficios socioeconómicos y ambientales.

**Keywords:** Cualificación profesional. Integración cultivo-ganadería. Trabajadores rurales.

## INTRODUÇÃO

Na atual conjuntura agropecuária, o aumento da produtividade é de extrema importância. Com isso, novas tecnologias e sistemas têm acarretado a necessidade de haver profissionais qualificados nas áreas rurais. De acordo com Silva (2008), considera-se o profissional das áreas rurais, historicamente, como um trabalhador que não necessita de qualificação para exercer suas funções, visto que o trabalho rural era um aprendizado passado de pai para filho ou, mais recentemente, de técnicos

agropecuários que visitavam o campo para ensinar novas técnicas, sendo assim, não havia a necessidade em formar trabalhadores qualificados.

No entanto, a partir da década de 1990, com a abertura da economia brasileira para a comercialização com outros países, o mercado de trabalho vem sofrendo profundas mudanças. Nas áreas rurais brasileiras, as transformações vêm sendo apresentadas pela modernização da agropecuária (DIAS E AMARAL, 2001; SILVA, 2002; VEIGA, 2004).

Conforme Garcia (2014), a produção agropecuária brasileira tem crescido nas últimas décadas, principalmente, pela organização do sistema, e não pela abertura de novas áreas, que era o que acontecia nos anos anteriores. Contudo, segundo o mesmo autor, essas profundas transformações, principalmente tecnológicas, que o setor vem sofrendo, não têm sido acompanhadas pelo mercado de trabalho, pois ainda não conseguiu essa nova concepção de produção agropecuária. Por este motivo, o mercado conta com uma notável escassez de mão-de-obra na área rural e uma carência de trabalhadores qualificados para atender as demandas da produção.

De acordo com Magalhães (2015), ao analisar dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) do ano de 2010, percebeu que quase 16% da população brasileira vive nas áreas rurais, e, dessa população, 23,2% é analfabeta. Esses dados demonstram que há uma grande necessidade de educação e qualificação nas áreas rurais. Segundo Osório e Leão (2004, p. 10, *apud* SILVA, 2008, p. 37), qualificação profissional é “concebida como uma qualificação social e profissional, capaz de permitir a inserção e a atuação cidadã no mundo do trabalho com efetivo impacto para a vida e o trabalho das pessoas”. Nesse cenário, a proposta de qualificação, hoje, é obter mão-de-obra que trabalhe com autonomia, não apenas relacionada à mecanização da produção e o funcionamento do sistema, mas também a capacidade de tomada de decisões.

Nesse mesmo contexto, Camargo (1995) afirma que “a qualificação da mão-de-obra e o envolvimento dos trabalhadores (motivação) diferenciam as empresas competitivas e as que irão com certeza perder mercado”. Sendo assim, além de investimento com insumos, maquinários e tecnologias, a produção agropecuária da atualidade almeja profissionais qualificados, não só com relação à execução de técnicas aprendidas, mas também com profissionais capazes de solucionar problemas que venham a existir no decorrer da promoção de suas atividades (COVA; FONTES, 2007).

Entretanto, a falta de profissionais qualificados no meio rural tem sido um obstáculo para o aumento da produtividade. Estudos feitos por Souza *et al* (1995), constataram que para solucionar a dificuldade de aumentar a produtividade, além dos investimentos realizados na produção, os produtores começaram a investir em qualificação de seus profissionais, pois entenderam que investir em qualificação resultaria no aumento da produtividade, e, conseqüentemente, nos ganhos sociais e econômicos.

De acordo com Clein, Toledo e Oliveira (2013), a qualificação de trabalhadores pode servir como incentivo profissional, uma vez que investir em pessoas promove a valorização e, pessoas valorizadas trabalham sem correr riscos e com mais qualidade. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é identificar e analisar a qualificação dos profissionais que trabalham com o sistema ILP na fazenda Lagoa Dourada, situada no município de Poconé, Mato Grosso. Para alcançar o objetivo proposto, a metodologia utilizada consiste no levantamento bibliográfico e documental sobre qualificação profissional no meio rural, com coleta de dados secundários obtidos junto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR); bem como com trabalhos de campo, mediante aplicação de entrevistas junto aos trabalhadores e o proprietário da propriedade pesquisada.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

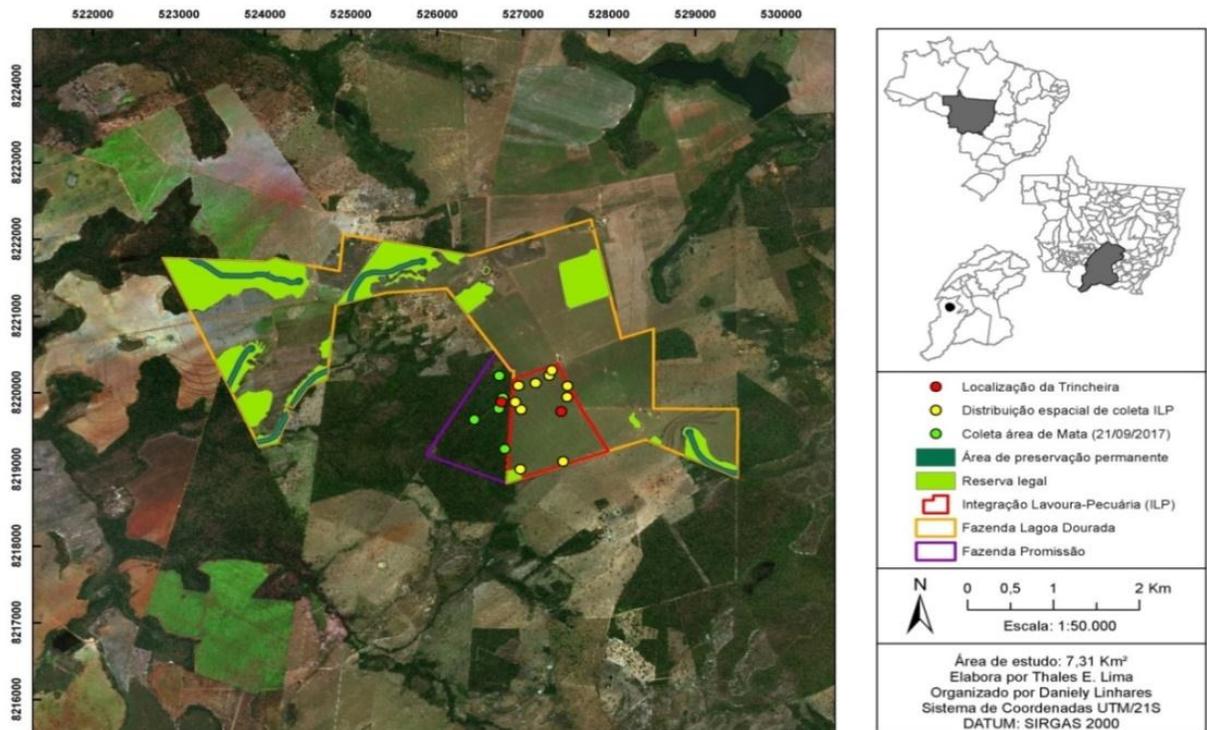
### **Localização da área de estudo**

O estudo desenvolveu-se na fazenda Lagoa Dourada, no município de Poconé-MT (Figura 1). O clima tropical é quente e subúmido, com precipitações médias anuais de 1.500 mm, tendo a intensidade máxima no período de dezembro a fevereiro. A temperatura média anual é de 24°C, com máxima de 42°C e menor mínima de 14°C (CAMARGO, 2011).

A Fazenda Lagoa Dourada trabalha com um sistema de produção agrícola diferente das outras propriedades próximas e tem se destacado na região com altas produtividades no decorrer dos anos. O sistema utilizado é o de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) sob plantio direto (PD), por isso a escolha dessa propriedade para a realização da pesquisa. Salienta-se que esta área pertencia a uma cooperativa, que havia

o cultivo de cana-de-açúcar pela usina Alcopan, quando houve a desativação da usina, parte da área foi vendida para agricultores e pecuaristas.

Figura 1: Localização da área de estudo.



Fonte: Limites extraídos da base cartográfica do CAR.

O sistema ILP foi implantado na propriedade em 2013, sendo estruturado no formato de sucessão da cultura da soja com a forrageira da seguinte forma: inicia-se o plantio da soja (Figura 2) normalmente no mês de novembro, já a colheita é feita em março do ano subsequente. Dois dias antes da dessecação da soja, faz-se a sobressemeadura do capim (*Brachiaria ruziziensis*), utilizando a sementeura a lanço, e, quando se inicia a colheita da soja, a semente do capim já está germinada. Aproximadamente após quarentas dias do plantio da forrageira, inicia-se o uso da pastagem. O gado fica na área por cerca de cem dias (Figura 3). Posteriormente, o pasto é dessecado, iniciando-se assim, uma nova safra da soja. Nesse sistema não há revolvimento do solo, pois se mantém a palhada da cultura anterior.

Figura 2: Cultivo da soja Plantio Direto (PD), na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT.



Fonte: Autora (2017)

Figura 3: Atividade de pecuária na propriedade sob pastagem plantada, na fazenda Lagoa Dourada, Poconé-MT



Fonte: Raul Costa Neto (2018).

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A avaliação da qualificação profissional na presente pesquisa foi realizada da seguinte forma: levantamento bibliográfico sobre qualificação profissional no meio rural, levantamento documental, com coleta de dados secundários obtidos junto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e levantamento por entrevista semiestruturada.

Para o levantamento de informações gerais sociais referente a qualificação dos trabalhadores do Sistema ILP, foram realizadas pesquisas qualitativas referenciadas em Ludke e André (2007), com entrevistas semiestruturadas. Essas entrevistas foram feitas com o proprietário da fazenda e três dos cinco empregados permanentes que trabalham na propriedade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Dados obtidos com a aplicação de entrevistas semiestruturadas: qualificação profissional da fazenda lagoa dourada**

Para o proprietário a escolha do sistema integrado teve como objetivo principal a recuperação do pasto degradado, pois antes da implantação da ILP, a pastagem existente na área apresentava níveis baixos de produtividade. Segundo Kluthcouski e Aidar (2003), a recuperação da pastagem e o retorno do capital exclusivamente pela produção de carne e/ou leite muitas vezes é inviável, economicamente, para o produtor. Por isso, a ILP é uma alternativa qualitativa e quantitativa, haja vista a redução de custos na recuperação da pastagem.

Para Camargo (1995), além de todo o investimento que o produtor faz para aumentar a produtividade, com maquinários, defensivos e análises de solo, é de extrema importância ter profissionais qualificados e motivados, pois assim, tornará mais fácil a conquista do mercado interno e externo.

Dentro desse tópico de qualificação profissional, observou-se que todos os funcionários entrevistados da propriedade nunca trabalharam com sistema ILP e lavoura anteriormente. Quando questionados sobre as dificuldades para aprender o sistema,

todos relatam que foi complexo no começo, pela falta de estudo, mas hoje, após cinco anos do sistema ILP na propriedade e muito treinamento, o trabalho se tornou mais fácil. De acordo com os entrevistados, há treinamentos dentro da propriedade, custeados pela própria fazenda.

Tabela 1. Dados da pesquisa.

<b>PRODUTOR</b>	<b>FUNCIONÁRIO III</b>
Anualmente oferecemos treinamentos aqui na fazenda sempre custeado pela fazenda.	Nós fizemos um curso para aperfeiçoar mais aqui na fazenda, foi o SENAR que deu o curso e até recebemos certificado.

Fonte: autor próprio 2018.

Quanto à qualificação profissional, deve-se ter em mente que apenas o fomento à cursos não é suficiente, visto que se faz necessário também promover o entendimento profissional acerca do sistema, proporcionando liberdade e autonomia para que esse trabalhador possa tomar decisões no seu dia-a-dia de trabalho. Na propriedade analisada, observou-se essa autonomia entre os trabalhadores, uma vez que o produtor oferece a qualificação, promovendo liberdade para que cada um dos seus funcionários realize o trabalho da melhor forma possível.

De acordo com estudos de Souza *et al.* (1995), a grande parcela de produtores rurais acredita que fomentar qualificação, não apenas para os proprietários, mas também para os funcionários, se tornou um recurso importante para obter grandes resultados, quando questionado sobre os benefícios de ter um profissional qualificado e o que mudou no modo de trabalhar, o produtor respondeu que: “Uma pessoa capacitada trabalha melhor, corre menos risco em acidentes de trabalho e rende muito mais para a propriedade”.

Diante disso, os funcionários informaram que as mudanças com a qualificação só vieram para somar. Para eles: “aperfeiçoa mais, porque você pensa que é de um jeito que trabalha e é totalmente diferente, descobre um caminho mais rápido para resolver as coisas”. (Funcionário 3).

De acordo com Cova e Fontes (2017), atualmente as propriedades rurais têm exigido profissionais qualificados, com autonomia e que consigam fazer seu trabalho

usando novas tecnologias. Apesar disso, nota-se uma dificuldade entre os produtores rurais em encontrar profissionais qualificados. Muitas propriedades estão qualificando seus profissionais com ajuda de instituições públicas e organizações não governamentais que promovem cursos para esses fins.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o estado do Mato Grosso é o maior produtor de soja do país, com cerca de 32.306,1 mil toneladas de produção na safra 2017/2018, com isso há um grande uso de agrotóxico. Sobre o uso de agrotóxico na propriedade, todos os entrevistados afirmaram que há utilização desses produtos. O produtor esclareceu que são herbicidas, fungicidas e inseticidas, usados para o controle de plantas invasoras, pragas e doenças, as quais são potencializadas pelas condições climáticas que favorecem seu aparecimento. Cabe salientar ainda que a utilização dos agrotóxicos é feita de forma correta na propriedade estudada, conforme as normas e procedimentos informados na bula de cada produto. Segundo a fala do produtor e de um entrevistado percebe-se que:

Tabela 2. Dados da pesquisa.

PRODUTOR	FUNCIONÁRIO I
<p>Trabalhamos sempre com produtos registrados no MAPA (Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Sempre obedecendo as recomendações do técnico responsável. Nas aplicações sempre trabalhamos com doses seguras conforme recomendações do fabricante e temos cuidado para não aplicar com climas adversos, como, com vento, com chuva que poderia causar lixiviação ou deriva do produto. Produtor e funcionários estão sempre passando por reciclagem e treinamentos para evitar contaminação e o uso dos EPI's são sempre obrigatórios”.</p>	<p>O cuidado é o modo de aplicação. Você olha vento, derivação de vento, isso é o cuidado que cê tem, também não tá passando perto de algumas coisas, não pode tá passando e matando coisa que não é o que você quer atingir, não pode aplicar quando tá chovendo”</p>

Fonte: autor próprio 2018.

Em relação às informações sobre os riscos e cuidados no contato com agrotóxico, todos os funcionários afirmaram que foram informados sobre essas questões. Além disso, relataram que também fizeram um treinamento com um técnico de segurança do trabalho. De acordo com o proprietário, o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-MT) anualmente visita a fazenda com o intuito de fornecer curso de atualização em segurança do trabalho para os funcionários. “Aqui veio até um técnico de segurança para orientar nós”, relata o funcionário II.

O SENAR-MT é uma instituição de ensino voltada à qualificação profissional no meio rural. De acordo com o site do SENAR-MT, a missão da instituição é: “promover o desenvolvimento profissional e social para o meio rural com soluções integradas educacionais”. Nesse contexto, observou-se que o proprietário e os funcionários são informados, instruídos e capacitados sobre os cuidados, riscos e problemas relacionados ao uso do agrotóxico. É importante ressaltar que eles entendem que o uso incorreto desses produtos não só prejudica o meio ambiente, mas apresenta riscos à saúde humana, portanto, é de extrema importância o uso de EPI.

De acordo com a lei de Consolidação do Trabalho (CLT) 3214/78 e regulamentado pela Norma Regulamentadora 6 do Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2012) o EPI é “[...] todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaça a segurança e a saúde no trabalho”. Sendo obrigatório seu uso, segundo a lei vigente, e seu fornecimento e fiscalização deve ser promovido pelo empregador. Também é importante fornecer informações de conscientização voltadas para o uso desse equipamento.

Quando se perguntou aos funcionários sobre o uso do EPI e as exigências desse uso promovidas pelo proprietário, todos afirmaram que há uma exigência e uma fiscalização do proprietário para com o uso do EPI, que a propriedade possui todos os equipamentos exigidos por lei para a proteção do trabalhador.

Tabela 3. Dados da pesquisa.

<b>FUNCIONÁRIO II</b>	<b>FUNCIONÁRIO III</b>
Tem que usar sim, às vezes nós que é teimoso e não usa tudo, mas nós sabe que é uma coisa para nossa saúde.	Tem exigência sim e nós usa, só o calor que é ruim vestir aquela roupa lá.

Fonte: Autor próprio 2018.

Estudos feitos por Castro e Confalonieri (2005), indicam que um dos principais motivos para os trabalhadores não usarem o equipamento de segurança ou usarem de forma incorreta é o calor. Contudo, técnicas educacionais, segundo Monquero *et al.* (2009), devem promover o entendimento da importância do uso desses equipamentos.

De acordo com Clein, Toledo e Oliveira (2013), a qualificação de trabalhadores pode servir como incentivo profissional, uma vez que investir em pessoas promove a valorização e, pessoas valorizadas trabalham sem correr riscos e com mais qualidade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A falta de profissionais qualificados no meio rural, muitas vezes tem sido prejudicial à produtividade da propriedade e à saúde do trabalhador rural. Hoje com a alta tecnologia no campo e a busca por produtividade, é de extrema importância para a propriedade rural ter trabalhadores qualificados, que entendam o sistema do trabalho, visando atuarem com mais autonomia. Diante disso, o sistema de Integração Lavoura-pecuária é um sistema mais complexo e exige um maior conhecimento para exercer o trabalho com qualidade e competência, sendo assim, é um sistema que requer profissionais qualificados para exercer melhor suas funções.

Importante salientar que investir em qualificação profissional em propriedades rurais, resultaria no aumento da produtividade, e, conseqüentemente, no ganho socioeconômico. Profissionais qualificados trabalham melhor, com mais entendimento sobre as etapas do trabalho, correm menos riscos, além de terem maior autonomia na tomada de decisões.

A qualificação profissional é de extrema importância em qualquer atividade econômica e nas atividades do setor primário da economia, tem promovido além de um cuidado ambiental, um ganho social para o trabalhador rural.

Nesse sentido, pode-se constatar, por meio dos dados da pesquisa, que profissionais qualificados apresentam um entendimento melhor sobre o sistema que trabalham e conseguem solucionar problemas de forma mais simples, por terem um conhecimento técnico a cerca das etapas. Com isso, o trabalhador qualificado compreende o dano ambiental que o uso incorreto ou inadequado de agrotóxicos

promove, buscando trabalhar com segurança, visando sempre por sua saúde e pelo cuidado com o meio ambiente.

Por fim, a qualificação profissional dos trabalhadores os incentiva, promovendo a valorização daquele trabalhador, pessoas valorizadas trabalham com mais qualidade e correm menos riscos. Assim, a presente pesquisa identificou que a qualificação desses trabalhadores causa benefícios socioeconômicos e ambientais, contribuindo para as discussões acerca de tal temática.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Evolução das atividades lavoureira e pecuária nos Cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-6-SESMT**. Manual de Legislação Atlas. 71ª Edição. São Paulo: Atlas, 2013.

CAMARGO, J. E. M.; Recursos Humanos na Agropecuária. In: AIDAR, A. C. K. **Administração Rural**. São Paulo: Paulicéia, 1995.

CAMARGO, L. (Org.). **Atlas do Mato Grosso: Abordagem Socioeconômico-ecológica**: Entrelinhas, 2011.

CAR. **Consulta Pública**. Disponível em: [www.car.gov.br/publico/imovel/index/](http://www.car.gov.br/publico/imovel/index/) (Acesso em 15 de setembro de 2018,).

CASTRO, J. S. M., CONFALONIERI, U. **Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ)**. *Ciência & Saúde coletiva* 10 (2) 2005.

CATTELAN, A.J. & VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função de variações ambientais. *R. Bras. Ci. Solo*, 14:133-142, 1990.

CLEIN, C.; TOLEDO, M. I. K.; OLIVEIRA, L. S. **Qualificação e Capacitação: investir no capital humano como forma de crescimento e vantagem competitiva**. 2013.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

COVA, M. C. R.; FONTES, S. V. **Gestão de pessoas no agronegócio**. Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2007.

FAO. **An international consultation on integrated crop-livestock systems for development:** The way forward for sustainable production intensification. 2010. 64p.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, Condução e Resultados Obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.) **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. e AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** Abordagens Qualitativas. 10º Reimpressão. São Paulo: EPU, 2007.

MAGALHÃES, A. G. F. As contribuições das teorias de aprendizagem para extensão rural. In: **Anais do Congresso Da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. João Pessoa: SOBER, 2015.

MONQUERO, P. A.; INACIO, E. M.; SILAS, A. C. **Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de araras**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.76, n.1, p.135-139, jan./mar., 2009.

PORTILHO, I. I. R.; SCORZA JÚNIOR, R. P.; SALTON, J. C.; MENDES, I. C.; MERCANTE, F. M. **Persistência de inseticidas e parâmetros microbiológicos em solo sob sistemas de manejo**. Ciência Rural, v. 45, n. 1, p. 22-28, jan. 2015.

PRIMAVESI, A. **Manual de Solo Vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio**. 2ª ed. São Paulo: Expressão popular, 2016.

REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. & BRAIDA, J.A. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. Ciência e Ambiente., 27:29-48, 2003.

RIGOLIN, I. M.; SANTOS, H. S.; CALONEGO, J. C.; TIRITAN, C.S. Estoque de carbono em solo de sistemas vegetais com manejo agrícola diferenciado no Oeste paulista. In: **Colloquium Agrariae**. v.9. n.2, p 16-29, 2013.

SANTOS, R. D.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H.C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. SBCS/SNLCS: Viçosa-MG, 2015.

SILVA, C. **A contribuição dos cursos de formação profissional do SENAR na qualificação dos trabalhadores rurais – um estudo no município de Brasilândia – MS**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Multi institucional em Agronegócios. Consórcio entre Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Universidade de Brasília e Universidade Federal de Goiás, 2008.

SOUZA, R.; GIMARÃES, J. M. P.; MORAIS, V. A.; VIEIRA, G.; ANDRADE, J. G.; **A Administração da Fazenda**. 5 Ed. São Paulo: Globo, 1995.

VASCONCELOS, Yuri. AGROTÓXICO na berlinda. **Revista Pesquisa FAPESP**. São Paulo, n. 271, 2018.

## MORFOPEDOLOGIA APLICADA AO CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS NA SUB-BACIA DO CÓRREGO PIRAPUTANGA, EM RESERVA DO CABAÇAL/MT

Maira dos Santos **ZANINI**

Discente do Programa de Pós-Graduação em Geografia  
maira.zanini@unemat.br

Joaquim Corrêa **RIBEIRO**

Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia  
jcorrearibeiro@gmail.com

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** O presente artigo teve como objetivo analisar o funcionamento dos processos erosivos a partir do conhecimento morfopedológico na sub-bacia do córrego Piraputanga no município de Reserva do Cabaçal/MT. Foi utilizada a interpretação de processamentos digitais e os cruzamentos de informações para a análise integrada da paisagem e para a interpretação da origem de tais processos erosivos. Com o presente estudo foi possível identificar seis morfocompartimentos e variados processos erosivos laminares e lineares com o desenvolvimento de sulcos, de ravinas e de voçorocas. Os resultados obtidos demonstraram a necessidade de implementação de medidas de correção e de contenção dos processos erosivos presentes, uma vez que esta sub-bacia se encontra em áreas de cabeceira de drenagem da Bacia do Alto Paraguai.

**Palavras-chave:** Morfopedologia. Processos erosivos. Paisagem. Córrego Piraputanga. Reserva do Cabaçal/MT.

## MORPHOPEDOLOGY APPLIED TO THE CONTROL OF EROSION PROCESSES IN THE SUB-BASIN OF THE PIRAPUTANGA STREAM IN RESERVA DO CABAÇAL/MT

**Abstract:** This article aimed to analyze the functioning of erosive processes based on morphopedological knowledge in the sub-basin of the Piraputanga stream, in the city of *Reserva do Cabaçal/MT*. Interpretation of digital processing and information crossings was

Revista Equador (UFPI), Vol. 10, Nº 2, Ano, 2021, p. 40 – 65.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN 2317-3491

used for integrated analysis of the landscape and origin of such erosive processes. With the present study it was possible to identify six morphocompartments and various laminar and linear erosive processes with the development of grooves, ravines and gullies. The results showed the need to implement measures to correct and contain the erosive processes present, since this sub-basin is located in drainage bedside areas of the Upper Paraguay Basin.

**Keywords:** Morphopedology. Erosive processes. Landscape. Piraputanga Stream. Reserva do Cabaçal/MT.

## **MORPHOPEDOLOGÍA APLICADA AL CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS EN LA SUBCUENCA DEL ARROYO PIRAPUTANGA, EN RESERVA DO CABAÇAL/MT**

**Resumen:** Este artículo tuvo como objetivo analizar el funcionamiento de los procesos erosivos basados en el conocimiento morphopedológico en la subcuenca del arroyo *Piraputanga*, en el municipio de *Reserva do Cabaçal/MT*. Se utilizó la interpretación del procesamiento digital y los cruces de información para el análisis integrado del paisaje y el origen de dichos procesos erosivos. Con el presente estudio fue posible identificar seis morfocuosas y diversos procesos erosivos laminares y lineales con el desarrollo de surcos y barrancos. Los resultados mostraron la necesidad de implementar medidas para corregir y contener los procesos erosivos presentes, ya que esta subcuenca se encuentra en zonas de drenaje de la Cuenca Alta del Paraguay.

**Palabras claves:** Morphopedología. Procesos erosivos. paisaje. Arroyo Piraputanga. Reserva Cabaçal/MT.

## **INTRODUÇÃO**

O termo bacia hidrográfica refere-se a uma compartimentação geográfica delimitada por divisores de água, cujo compartimento é drenado superficialmente por um curso d'água principal e por seus afluentes. Os conceitos de bacia e sub-bacia se relacionam a ordens hierárquicas dentro de uma determinada malha hídrica (FERNANDES; SILVA, 1994).

A subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em seus componentes (sub-bacias) permite pontuar os problemas que se apresentam difusos, fato que torna mais fácil a identificação de focos de degradação de recursos naturais, a sua natureza, bem como o grau de comprometimento da produção existente (PINTO, 2009).

As bacias hidrográficas, conforme Baruqui e Fernandes (1985), são adequadas para a avaliação de impactos causados pela atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e qualidade da água, uma vez que essas variáveis são relacionadas ao uso do solo.

Nesse contexto, o presente artigo busca analisar o funcionamento dos processos erosivos a partir do conhecimento morfopedológico, além da análise de uso e de cobertura dos

solos da sub-bacia do Córrego Piraputanga, que pertence à Bacia hidrográfica do Rio Cabaçal, situado na região sudoeste do estado de Mato Grosso, no Município de Reserva do Cabaçal, e inserido no Planalto dos Parecis que integra a bacia Hidrográfica do Alto Paraguai, a mais importante bacia do Pantanal Mato-grossense.

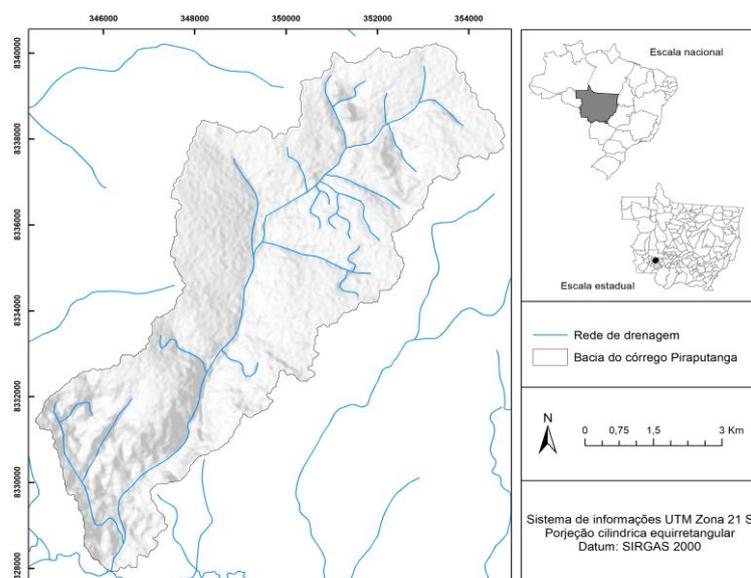
A escolha por essa sub-bacia ocorre por sua localização e importância econômica-social, a qual apresenta paisagens de interesse turístico, com sérios riscos de alterações causadas por processos erosivos e de assoreamento. Sendo apontado em projetos anteriores, como os de Ribeiro, Tocantins e Figueiredo (2013) e Salomão *et al.* (2016), a realização de estudos nessa sub-bacia contigua a outras estudadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

A área de estudo corresponde à sub-bacia hidrográfica do córrego Piraputanga, situado no município de Reserva do Cabaçal, sob as coordenadas UTM 354,500m E, 8.340,000m N, 344,000m E e 8.328,000m N, sobre a projeção do fuso 21 sul (Figura 01). A área da bacia corresponde a 48 km<sup>2</sup>, tendo o canal principal 16,64 km de extensão. Está inserida na carta topográfica da Folha Rio Branco, **SD.21-Y-D-I**, na escala de 1:100.000 editada pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) em 1975.

Figura 01 - Mapa de localização.



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

## **Procedimento metodológico**

### **Suporte teórico**

A presente pesquisa foi realizada utilizando-se de levantamentos de dados primários e secundários. Os dados secundários foram obtidos em documentos como relatórios, livros, artigos científicos, monografias, dissertações e teses (MARCONI; LAKATOS, 2011). Para a descrição das características ambientais da área em estudo, tais como os dados geológicos, pedológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrográficos e de cobertura vegetal, utilizou-se o RADAMBRASIL Folha SD.21 Cuiabá (BRASIL, 1982).

Ademais, foram utilizados dados documentais disponibilizados pelos Órgãos Governamentais Federais, Estaduais e Municipais, como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE); do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Serviço Geológico do Brasil (CPRM); da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT); da Secretaria de Estado de Planejamento (SEPLAN); da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MT); da Prefeitura Municipal de Reserva do Cabaçal; e de Organizações não Governamentais.

Os levantamentos primários constaram de 3 visitas de campo para os levantamentos, para a identificação de processos erosivos e para a coleta de solos dos diferentes ambientes, além de registros fotográficos, utilizando-se máquina fotográfica e equipamento acoplado ao VANT.

### **Bacia Hidrográfica como unidade de pesquisa**

Bacia hidrográfica é um sistema espacial geograficamente definido a partir da configuração da rede de drenagem e delimitado por divisores hidrográficos (interflúvios), cujos fluxos fluviais ficam concentrados num curso d'água principal antes da confluência de que toda a vazão alcance uma única saída (exutório ou foz). As bacias são formadas principalmente em termos de extensão de sua área, por zonas terrestres que são as áreas de contribuição hídrica para os corpos d'água, apesar de ter a sua identidade formada pela conexão de artérias hidrográficas, englobando, desse modo, dimensões territoriais, além das físicas (MAGALHÃES JÚNIOR; BARROS, 2020).

Apesar de individualizadas espacialmente por divisores dos fluxos hídricos superficiais de origem topográfica e configuradas pela morfologia (relevo) que coincidem com as zonas superiores das elevações, as bacias hidrográficas também apresentam

divisores subsuperficiais que determinam a configuração da direção dos fluxos subterrâneos, sendo configuradas pela estrutura geológica e sofrendo influência da topografia. Assim sendo, a direção dos fluxos superficiais não é necessariamente a mesma dos subterrâneos, os quais não respondem pelos limites da bacia.

A bacia hidrográfica é um recorte espacial que permite o estudo das conexões hidrossedimentológicas, uma vez que os fluxos hidrológicos superficiais se direcionam para um único ponto de saída, tornando viável relacionar as características das águas e dos sedimentos com as dimensões físicas e humanas (MAGALHÃES JUNIOR; BARROS, 2020).

### **Processos erosivos laminares e lineares**

Segundo Salomão (1999), a depender do tipo de escoamento superficial ao longo da vertente (encosta, conecta o topo do interflúvio ao fundo de vale), podem ocorrer dois tipos de erosões: 1) erosão laminar ou em lençol, devido ao escoamento difuso das águas de chuva, pela remoção progressiva e uniforme dos horizontes superficiais do solo. Para Fendrich *et al.* (1997), a erosão laminar é uma forma de erosão muito difícil de ser observada, sendo percebida após muitos anos de atuação, geralmente com ocorrência constatada pelo decréscimo de produção das culturas e pelo aparecimento de raízes ou mesmo do caule de plantas onde o solo foi arrastado; 2) erosão por sulcos ou linear, causada pela concentração das linhas de fluxo das águas pelo escoamento superficial, ocasionando pequenas incisões na superfície do terreno, podendo evoluir para ravinas. A erosão linear é causada pelo desprendimento e pelo transporte dessas partículas de solo (SALOMÃO, 1994).

Ravinas são sulcos erosivos naturais gerados pela concentração do escoamento pluvial nas encostas que tendem a contribuir para os fluxos fluviais em períodos de chuva, constituindo-se, na maior parte, de drenagem temporária em ambientes tropicais úmidos, uma vez que se comportam como cursos d'água efêmeros, possuindo, em geral, forma de "V" alongada e estreita (SALOMÃO, 1994; MAGALHÃES JÚNIOR; BARROS, 2020).

O processo de ravinamento, apesar de natural, pode ser favorecido pela exposição do solo à ação da chuva e do escoamento superficial causado por atividades humanas, como a retirada da vegetação ou a sua degradação, gerando desequilíbrio entre a

resistência da superfície e a intensidade do processo erosivo. Apesar disso, não provoca ramificação ao longo do tempo e, em curtos períodos de tempo, não atinge o lençol freático (SALOMÃO, 1994; GUERRA, 1999; MAGALHÃES JÚNIOR; BARROS, 2020).

As voçorocas, por sua vez, são formas erosivas mais complexas e estão associadas à erosão acelerada, em geral a partir de intervenções humanas, quando da remoção ou de ações que degradam a cobertura dos solos, como os desmatamentos, a construção inadequada de cercas, ruas ou estradas. Estas são as formas mais complexas e destrutivas da erosão linear e são resultantes da ação combinada das águas de escoamento superficial e subterrâneo, no qual se desenvolvem fenômenos de *piping* ou *pipe* (SALOMÃO *et al.*, 2016). Sua origem pode ter relação com a expansão e com o aprofundamento de sulcos erosivos que atingem o nível freático, ou quando formam túneis erosivos subsuperficiais. Assim, quando chegam neste ponto, geram colapsos no solo para onde convergem os fluxos superficiais (MAGALHÃES JÚNIOR; BARROS, 2020). O fenômeno de *piping* é a formação de canais internos no sentido inverso ao fluxo da água, provocando a remoção de partículas do interior do solo, as quais podem originar colapsos e desabamentos da voçoroca, ou ainda originar novos ramos (GUERRA, 1999).

### **Abordagem morfopedológica**

A abordagem morfopedológica, adaptada por Castro e Salomão (2000), é considerada como produto da interrelação entre o substrato geológico, relevo, vegetação e solos. Desta forma, foi utilizada neste trabalho por ser aplicada em áreas de difícil acesso, significando ganho financeiro e de tempo e permitindo o uso de mapeamento em escala de detalhes.

### **Processamento digital**

Para a confecção do mapeamento temático usado para a caracterização ambiental da área de estudo, foi realizada a aquisição de dados do Modelo Digital do Terreno (MDT), compreendendo a região estudada: a sub-bacia do córrego Piraputanga. Assim, foi realizada a delimitação das sub-bacias hidrográficas em ambiente ArcGis 10.2, permitindo a edição topológica das redes de drenagens por meio da aplicação ArcHydro 10.2, extraindo os cursos d'água que afluem para o Rio Cabaçal, onde segue o fluxo hipsométrico.

Para a confecção do mapa morfopedológico, foi utilizado o modelo digital de elevação (MDE) elaborado pelo projeto TOPODATA – DPI/INPE, com resolução espacial de 30 m, permitindo a extração de subprodutos (declividade do terreno e o relevo sombreado; ambos elaborados em programas SIG), tais planos de informação possibilitaram a construção e a hierarquização de classificação orientada, com diferentes níveis de classes relacionadas entre si em função de uma topologia definida. Deste modo, foi elaborada uma classificação supervisionada, orientada a objetos, semiautomática dos compartimentos morfopedológicos da sub-bacia do córrego Piraputanga, permitindo realizar o agrupamento em classes a partir de um mesmo banco de dados.

Por meio do processamento de dados, foi possível a confecção de uma base cartográfica que deu origem a um mapa de ocorrências erosivas laminares e lineares (sulcos, ravinas e voçorocas), tendo por base, também, o banco de dados do INPE e do IBGE.

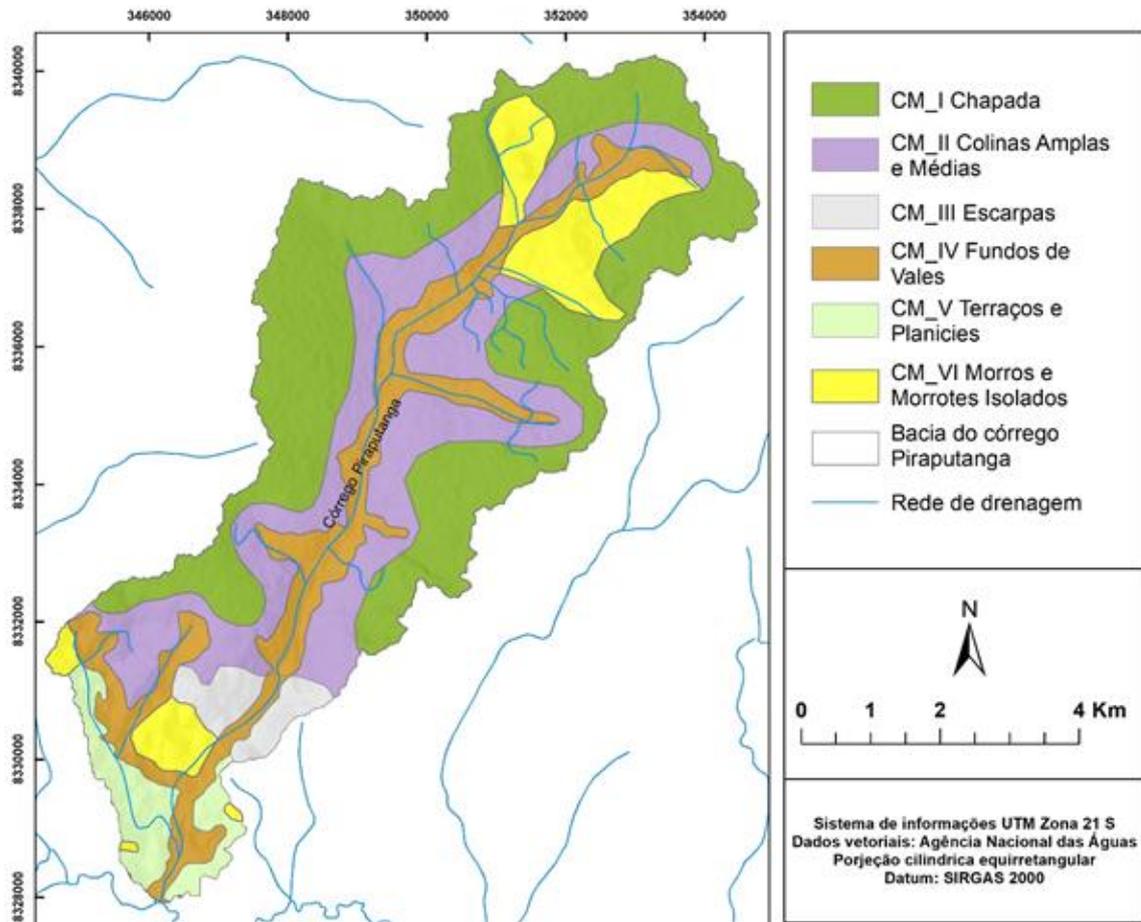
Além do processamento digital, houve a realização de fotografias em novembro de 2019, em período sem previsões de chuva. Os registros foram feitos por meio de um sobrevoo sobre a área com um Veículo Aéreo não Tripulado (VANT), de propriedade do piloto Josiel Doriguete de Oliveira, com a autorização do Departamento de Controle de Espaço Aéreo (DECEA), registrado no Sistema de Aeronaves não Tripuladas n.º SISANT: PR/270819870. Ademais, com o drone *Dji Mavic Air Fly More*, foram tiradas fotografias aéreas de 12 megapixels com HDR com sensor acoplado de vídeo 4K – 30fps.

## **Resultados e discussões**

### **Caracterização dos morfocompartimentos**

Na sub-bacia do córrego Piraputanga foram delimitados seis compartimentos morfopedológicos, a saber: 1) CM\_I Chapada; 2) CM\_II Colinas Amplas e Médias; 3) CM\_III Escarpas; 4) CM\_IV Fundos de Vales; 5) CM\_V Terraços e Planícies; e 6) CM\_VI Morros e Morrotes Isolados, como observado na Figura 02.

Figura 02: Compartimentos morfo-pedológicos da bacia do Córrego Piraputanga.



Fonte: Organizado pelos autores (2021).

A descrição morfopedológica integrada à análise da suscetibilidade foi feita conforme proposto nos objetivos do trabalho. O quadro 01 apresenta a sua síntese:

Quadro 01: Compartimentação morfopedológica e suscetibilidade a erodibilidade.

SÍNTESE DA COMPARTIMENTAÇÃO MORFOPEDOLÓGICA DA SUB-BACIA DO CÓRREGO PIRAPUTANGA						
Compartimentos	Área Km	Área %	Solo	Formas de relevo	Geologia	Suscetibilidade à erosão laminar e linear
CM_I Chapada	19,3	39,61	Neossolo quartzarênico Órtico; Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Serras do Roncador - Salto do Céu; Planalto do Parecis	Utiariti	Laminar: Classe II Linear: Moderadamente suscetíveis a ravinas e pouco suscetíveis a voçorocas.
CM_II Colinas Amplas e Médias	12,20	25,10	Neossolo Quartzarênico Órtico; Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Serras do Roncador - Salto do Céu; Planalto do Parecis.	Utiariti	Laminar: Classe I; Linear: Extremamente suscetíveis a ravinas e voçorocas.
CM_III Escarpas	1,85	3,81	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; Neossolo Quartzarênico Órtico	Serras do Roncador - Salto do Céu; Depressão do Alto Paraguai.	Utiariti; Alto Guaporé.	Laminar: Classe I; Linear: Suscetíveis a ravinas e não suscetíveis a voçorocas.
CM_IV Fundos de Vales	8	16,46	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; Neossolo Quartzarênico Órtico	Serras do Roncador - Salto do Céu; Depressão do Alto Paraguai; Planalto do Parecis.	Utiariti; Alto Guaporé	Laminar: Classe II; Linear: Extremamente suscetíveis a ravinas e voçorocas.
CM_V Terraços e Planícies	2,5	5,14	Argissolo vermelho-amarelo distrófico	Depressão do Alto Paraguai; Serras do Roncador - Salto do Céu	Alto Guaporé; Utiariti	Laminar: Classe II; Linear: Não suscetível a ravinas e a voçorocas.
CM_VI Morros e Morrotes Isolados	4,8	9,88	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; Neossolo Quartzarênico Órtico	Serras do Roncador - Salto do Céu; Depressão do Alto Paraguai.	Utiariti; Alto Guaporé.	Laminar: Classe II; Linear: Muito suscetíveis a ravinas e poucos suscetíveis a voçorocas.
Total	48,6	100,00				

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Revista Equador (UFPI), Vol. 10, Nº 2, Ano, 2021, p. 40 – 65.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN 2317-3491

Tal síntese permite uma abordagem genérica dos respectivos morfocompartimentos, entretanto, faz-se necessária a descrição da suscetibilidade à erodibilidade por meio do índice de declividade destas superfícies. Sendo assim, a descrição, posteriormente abordada, partiu da interagração dos estudos morfopedológicos e dos estudos da declividade vistos no Quadro 02:

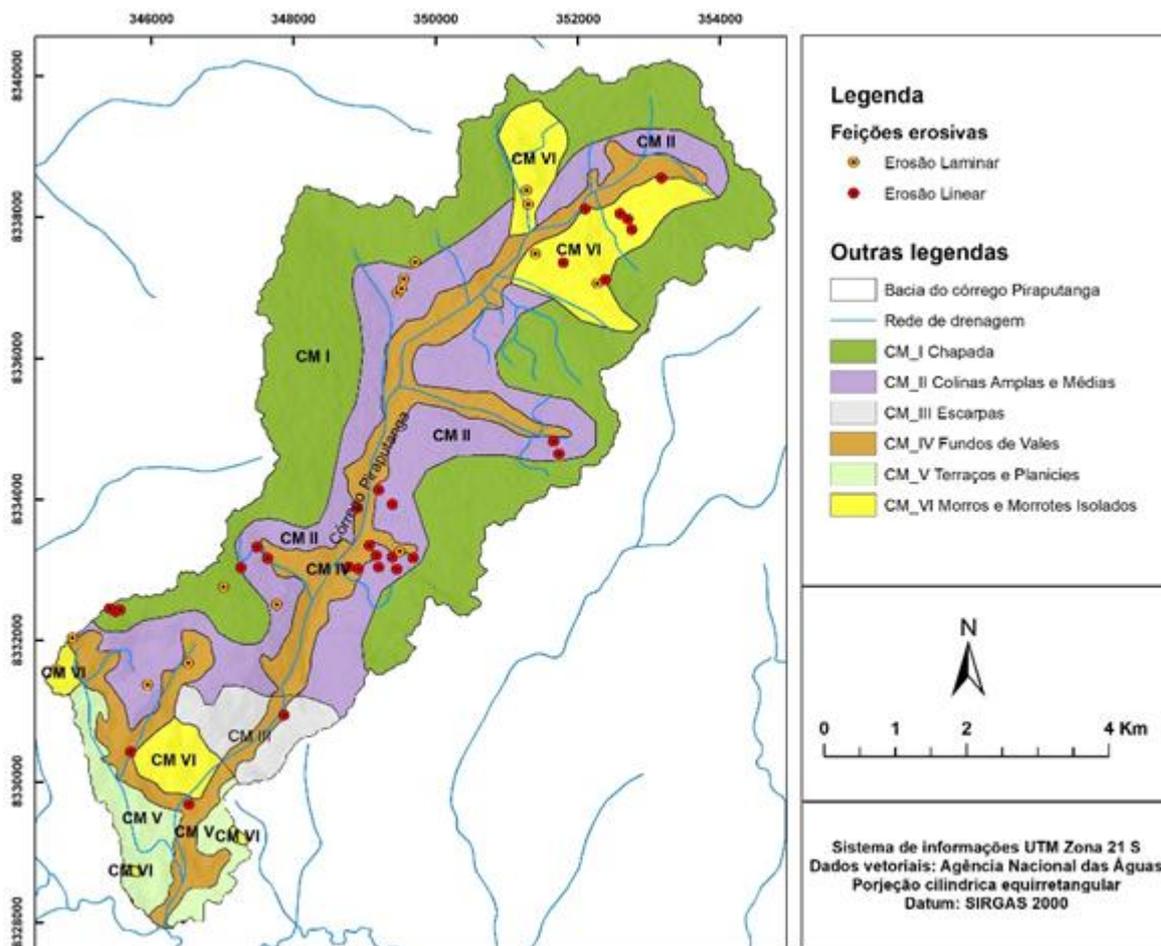
Quadro 02: Morfocompartimento X declividade.

Morfocompartimento	Classificação declive	Variação em % (declive)
I	Plano	0 – 3
	Suave ondulado	3 – 8
	Ondulado	8 – 20
II	Plano	0 – 3
	Suave ondulado	3 – 8
	Ondulado	8 – 20
	Forte ondulado	20 – 45
III	Suave ondulado	3 – 8
	Ondulado	8 – 20
	Forte ondulado	20 – 45
	Escarpado	45 – 75
IV	Plano	0 – 3
	Suave ondulado	3 – 8
	Ondulado	8 – 20
	Forte ondulado	20 – 45
V	Plano	0 – 3
	Suave ondulado	3 – 8
	Ondulado	8 – 20
	Forte ondulado	20 – 45
VI	Suave ondulado	3 – 8
	Ondulado	8 – 20
	Forte ondulado	20 – 45

Fonte: Adaptado de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1979).

Com os cruzamentos de dados foi possível apresentar um mapa com as feições erosivas laminares e lineares (ravinas e voçorocas) quantificadas em cada um dos morfocompartimentos (Figura 03).

Figura 03 - Formações erosivas nos morfocompartimentos na sub-bacia do Piraputanga.



Fonte: Organizado e adaptado pelos autores (2021).

### Morfocompartimento CM\_I Chapada

O compartimento CM\_I Chapada abrange a maior quantidade de nascentes da sub-bacia, com o mapeamento de quase da totalidade na unidade da Serras do Roncador, o total de área representa 19,08 km<sup>2</sup>, ou 39,49%.

Neste compartimento predomina o Neossolo Quartzarênico Órtico, mas contém também Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com segmentos de vertentes de topos aplainados, ocorrendo em área de formação Utiariti, com litologia composta por arenitos e argilitos.

Este morfocompartimento ocupa um único segmento dentro da área da sub-bacia, seguindo de oeste à norte e leste da mesma, conforme a Figura 02, sendo circundante dos compartimentos morfopedológicos CM\_ II Colinas amplas e médias e CM\_IV fundos de vales.

A parte superior deste morfocompartimento é sensivelmente mais inclinada em relação às porções médias e baixas das vertentes, entretanto, a predominância de sua declividade permanece entre 3 a 8%.

Em relação à classificação da vulnerabilidade aos processos erosivos laminares, foi determinada a classe de suscetibilidade para o Neossolo Quartzarênico, solo predominante, Classe I e conjuntamente considerando-se a declividade compreendida, classe III, resultando para ambos a classe II: Muito suscetível (SALOMÃO, 2007).

Realizando uma análise do tipo de uso da terra, com a classe em que o morfocompartimento foi classificado, pode-se apontar a causa da maior feição erosiva encontrada nesta sub-bacia (Figuras 03 e 04): uma voçoroca que possui em média 10 m de profundidade e estendo-se por 803,73 m de comprimento, tendo sua origem no CM\_II Colinas amplas e médias e agravado em direção ao morfocompartimento CM\_I Chapada.

Figura 04: Visão vertical do médio corpo da voçoroca.



Fonte: Acervo do pessoal dos autores - foto tirada por Josiel Dorriguete de Oliveira em 2019.

No que se refere às erosões lineares, a camada superficial do solo com predominância de Neossolo Quartzarênico pode sofrer consequências diretas, uma vez observada a retirada de grande parte da vegetação natural para instalação de pastagem, além de mudanças antrópicas relativas ao uso da terra e à abertura de estradas. Além disso, destaca-se que a área de Chapada apresenta uma dispersão dos fluxos de água e capacidade de infiltração das águas da chuva. Contudo, os Neossolos Quartzarênicos apresentam baixo grau de coesão e baixa capacidade de suporte à ocupação antrópica, sendo o mesmo considerado por Salomão

(2007), i.e., como moderadamente suscetíveis a ravinas e pouco suscetíveis a voçorocas.

### **Morfocompartimento CM\_II Colinas amplas e médias**

O presente morfocompartimento ocupa 12,20 km<sup>2</sup> da área, o equivalente a 25,25% do total da sub-bacia. Percorre quase toda a extensão do córrego Piraputanga, apresentando maior concentração na sua parte direita, estendendo-se em direção sul. A unidade possui limites tanto à montante quanto às margens direita e esquerda com o CM\_1 Chapada, no entorno do compartimento CM\_IV Fundos de vales, com menor abrangência de contato, com o CM\_VI Morros e morrotes isolados na parte norte e com o CM\_III Escarpas na parte sul da sub-bacia (Figura 02).

Tal compartimento está situado, quase totalmente, nas Serras do Roncador. Apresenta colinas amplas com suaves vales, com dominância de solos de textura essencialmente arenosa em razão da concentração pedológica de Neossolo Quartzarênico. Seu substrato geológico é representado pelas rochas do Grupo Parecis, com predomínio de rochas areníticas.

Neste compartimento destacam-se os topos das colinas que possuem formas aplainadas e amplas. Todavia, sua declividade oscila entre plano a forte ondulado. As vertentes, desde o topo até o fim do compartimento, ampliam suavemente a sua declividade, alcançando valores de até 20 a 45% (Figura 05), tendo ainda um aumento nos compartimentos posteriores aos quais passa a vertente.

Figura 05: Colinas amplas e médias compostas por estruturas arenosas.



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Nas partes baixas das vertentes das colinas amplas, genericamente pode-se dizer que há uma ruptura de relevo na passagem para os fundos de vales, os quais apresentam declividades variáveis por incumbência da forma e do grau de entalhamento do talvegue, geralmente com valores entre 3 a 8% de declividade, podendo, em certas localidades, alcançar valores ligeiramente maiores.

Referente ao índice de erodibilidade, este compartimento apresenta uma textura de solo arenoso com baixa coesão entre as partículas e, por consequência, uma baixa resistência à atuação dos processos erosivos. Isso porque o potencial de erodibilidade será baixo somente em locais de relevos aplainados onde há infiltração de águas pluviais em seu funcionamento hídrico. Assim, os setores dos topos das colinas são locais de menor vulnerabilidade à ação erosiva por possuir profunda cobertura pedológica e menores índices de declividade, acarretando melhor infiltração da água no Neossolo Quartzarênico, possibilitando, desta forma, a redução do potencial de carregamento de partículas.

Entretando, mesmo contendo trechos de Argissolos, as partes superiores às médias das vertentes, ainda preenchidas em maior quantidade por Neossolo Quartzarênico, mostram maior suscetibilidade em comparação ao topo, por apresentarem declividade ligeiramente maior, sendo cerca de 8 a 20%.

Com tal declividade, associada ao solo Neossolo Quartzarênico, considera-se a classe I de erodibilidade, atribuindo, então, a classe extremamente suscetível à ocorrência de erosão laminar.

Referente às erosões lineares, as vertentes das colinas amplas e médias caracterizam-se como extremamente suscetíveis a ravinas e voçorocas, pois são áreas muito favoráveis a instalações de *piping*, onde o processo de voçorocamento tem facilidade em se instalar já que houve a retirada de grande parte da vegetação natural para instalação de pastagens. Isso se justifica a alta capacidade hidráulica e a alta capacidade de percolação do lençol freático (SALOMÃO, 2007). Além disso, mostra-se como área de cabeceira de drenagem, já que muitas nascentes afloram neste morfocompartimento, como exemplo, observa-se na Figura 06, onde a nascente se dá já próximo à área de fundos de vale.

Nestas áreas do presente morfocompartimento com alta suscetibilidade a ravinas e voçorocas estão localizadas a maior quantidade de feições erosivas lineares presentes da sub-bacia (Figura 03).

Figura 06: Cabeceira de drenagem em área de Chapada.



Fonte: Acervo dos autores (2019).

### **Morfocompartimento CM\_III Escarpas**

Este morfocompartimento localiza-se em formato semelhante a circular na parte sudeste da sub-bacia, apresentando escarpa rochosa com vertentes inclinadas de tálus e rampas de colúvios. No total, representa 3,83% da área total da sub-bacia, o equivalente a 1,85 km<sup>2</sup>.

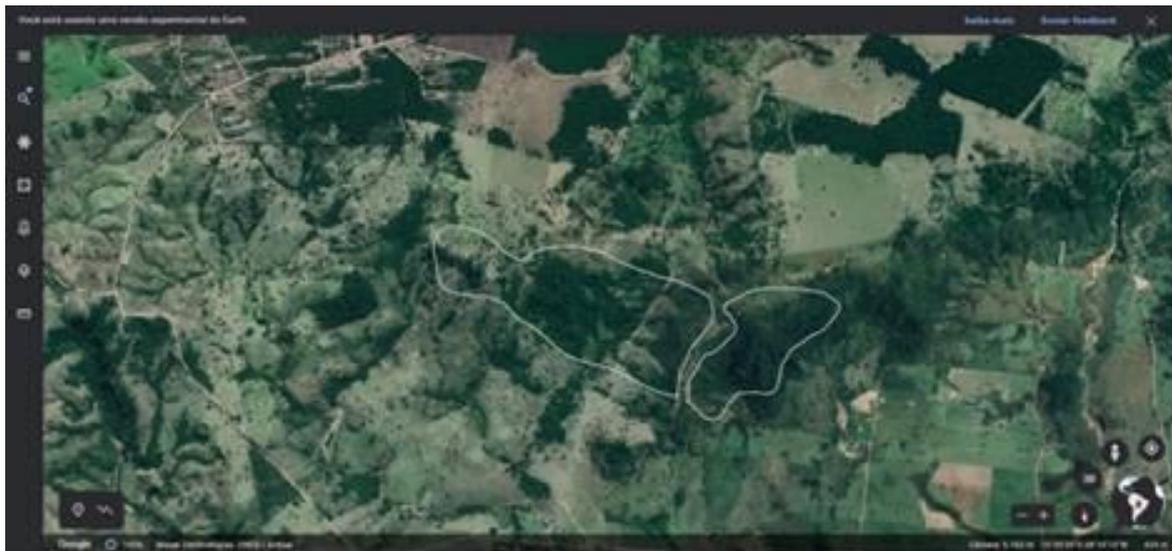
O setor de escarpa rochosa constitui-se na maior parte da área por arenitos da Formação Utiriti, formando paredões subverticalizados e verticalizados.

Os setores das encostas apresentam inclinação expressiva, tendo vertentes escarpadas, podendo alcançar de 45 a 75% de declive (EMPRAPA,1979).

A base da escarpa, com vertentes menos inclinadas, aperfeiçoam rampas coluvionadas, com solos de textura arenosa, Neossolo Quartzarênico. Contudo, há partes desse morfocompartimento compostas por Argissolos, o que contribui para a contenção de processos erosivos na área. A maior parte do compartimento é composto por rochas areníticas da Formação Utiriti, verificando-se que a origem do solo contribui para a instabilidade quanto à erodibilidade.

Mesmo sendo difícil o acesso ao local, foi realizada a delimitação do morfocompartimento, conforme a Figura 07 e o plotado no mapa, sendo possível realizar a interpretação quanto à sua classe de erodibilidade, assim como ocorreu com os demais morfocompartimentos.

Figura 07: Vista superior das escarpas.



Fonte: Adaptado do Google Earth (2021).

Na escarpa composta por arenitos percebe-se queda livre de blocos rochosos que variam de 1 a 2 metros de diâmetro, principalmente no trecho que permeia a serra do Roncador. As causas que deflagam o processo ocorrem pelo desgaste por intemperismo sofrido pelos arenitos da Formação Utiariti, além da configuração espacial que apresentam altos paredões verticalizados, os quais, por sua vez, se mostram sujeitos a deslocamentos dos blocos da escarpa.

Nas proximidades do sopé da escarpa predominam Neossolos Quartzarênicos, acrescidos à sua declividade, sendo este morfocompartimento incluído na Classe I, como extremamente suscetível à erosão laminar.

A potencialidade à erosão linear pelas águas pluviais nas vertentes tomadas pelo depósito de tálus e coluviões é muito significativa, por tratar-se de local com expressiva declividade. Assim, pela proposição de Salomão (2007), classifica-se como suscetíveis a ravinas e não suscetíveis a voçorocas. Sendo as ravinas pouco profundas, com maior incidência de sulcos, tendo em vista a resistência ao aprofundamento da erosão imposta pela camada de solo.

#### **Morfocompartimento CM\_IV Fundos de Vale**

Este morfocompartimento determina a extensão da área dos Fundos de Vale em 7,98 km<sup>2</sup>, ou 16,51% do total da sub-bacia. Dirige-se de forma alongada e estreita em volta do

canal principal, estendendo-se de norte à sul, tendo maior destaque para o sul, onde se estende uma ramificação em direção ao sudoeste. Esta unidade é limítrofe na maior parte de seu entorno, com o CM\_II Colinas médias e amplas, na parte norte confronta com o CM\_VI Morros e morrotes isolados, na parte sudeste se limita com o CM\_III Escarpas e, ao sul, com o CM\_V Terraços e Planícies.

Este compartimento situa-se, na sua maior parte, nas Serras do Roncador, ocorrendo colinas amplas com vales médios, com domínio de solos argissolos, contudo, com base no material de origem é formado por rochas do Grupo Parecis, em suma, de rochas areníticas. Ademais, ocorre concentração de areia, sendo resultado do material de origem e também do escoamento superficial, conforme Figura 08 abaixo.

Figura 08: Parte médio superior de Fundo de vale.



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Neste morfocompartimento observa-se que as vertentes da parte superior até o terço médio aumentam suavemente a sua declividade, sendo a maior parte contemplada por relevo ondulado, com 8 a 20% de declive. Entretanto, em determinados pontos de seu terço inferior, pode alcançar valores de 20 a 45% de declive, caracterizando-se por relevo forte ondulado.

No que se refere à erodibilidade, este morfocompartimento mostra, na maior parte de sua extensão, a presença de Argissolos vermelho-Amarelo de textura média pela influência com o material de origem. Assim, o potencial à erosão será de classe II. Em associação ao seu declive, constitui a Classe II: muito suscetível à erosão laminar (SALOMÃO, 2007).

As regiões dos fundos de vales, que neste caso apresenta-se como curso d'água da

sub-bacia, mostram-se com uma expressiva fragilidade do meio físico, já que as áreas erosivas, em alguns trechos circundante, carregam partículas desagregadas de areias para os fundos de vale. Muito embora o argissolo seja um solo hidromórfico, há trechos em que é possível encontrar processos de assoreamento e significativa perda de hidromorfismo por conta das erosões tidas no entorno do canal e, principalmente, pelo pisoteio de gado que permeia o local.

As presentes áreas de fundos de vale, as quais se mostram com fluxo hídrico por curso d'água, além de solo hidromórfico e ainda por caracterizarem-se como áreas de anfiteatros côncavos, classificam-se, segundo Salomão (2007), como Extremamente suscetíveis a ravinas e voçorocas. Isto porque se localizam em áreas de grande funcionamento hídrico e sob influência de seu entorno. Conforme Figura 09, a qual liga por uma linha vermelha a parte superior das vertentes (A e B), encontram-se alguns pontos com falta de vegetação adequada aos fundos de vale, que são determinados com incompatibilidade ao uso, devendo a sua destinação, em exclusivo, ser para preservação, já que se considera uma área com vulnerabilidade a erosão e a assoreamento.

Figura 09: Área de anfiteatros côncavos em fundos de vale.



Fonte: Acervo dos autores (2021).

Assim, ao observar a Figura 10, percebe-se que a largura do fluxo hídrico encontra-se

por volta de 10 metros, o que necessitaria uma faixa marginal de no mínimo 30 metros de Área de Preservação Permanente (APP), pois, de acordo com a Lei n.º 12.727 de 2012, qualquer curso d'água natural, perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, necessita de proteção (BRASIL, 2012).

Figura 10: Largura do fluxo de surgência de águas na base da voçoroca.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

Ainda em relação à Área de Preservação Permanente, o local de **nascente** pode ser observado na Figura 11 envolto pelo círculo vermelho para localização. A nascente encontra-se sem a proteção necessária exigida pela Lei citada, a qual estabelece a exigência mínima de raio de 50 metros de proteção em APP (BRASIL, 2012).

Figura 11: Área de nascente.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

A proteção da mata ciliar contra a erosão se dá principalmente pela retenção física promovida pelas raízes da vegetação, pela diminuição do impacto da água sobre o solo através

das folhas e dos caules e pelo recobrimento do solo pela camada serapilheira (BRASIL, 2002; SHARMA; SHAKYA, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Em consonância, Nascimento (2001) ressalta o papel ambiental das matas ciliares e a importância de sua conservação, visando a melhoria da qualidade da água, a proteção do solo contra erosão pluvial e fluvial, a manutenção do abrigo e a disponibilidade de alimentos para a fauna e a manutenção do clima, dentre outros benefícios. Na ausência desta vegetação, ocorre o aparecimento das erosões e o fácil carreamento dos sedimentos para os cursos d'água, que se encontram desprotegidos pela vegetação, bem como o consequente assoreamento dos rios.

### **Morfocompartimento CM\_V Terraços e Planícies**

O compartimento morfopedológico CM-V ocupa a porção sul da sub-bacia, estando nas duas margens do entorno do fundo de vale (CM-IV) que percorre de parte do sudoeste até a foz na parte sul. Ambas as margens correspondem a 2,43 km<sup>2</sup>, ou 5,03% da área total da sub-bacia do córrego Piraputanga. Este morfocompartimento, além de contactar com o CM-IV Fundos de Vale, também faz um contato, ainda que em pequena parte, com o CM-VI Morros e Morrotes Isolados e com o VM-III Escarpas, nas partes sudoeste e sudeste, respectivamente.

Figura 12: Terraços e planícies.



Fonte: Acervo dos autores (2021).

O mesmo é caracterizado por cobertura de Argissolos de textura média, com relevo entre suave ondulado a ondulado, variando entre 3 a 8% e, em alguns pontos, entre 8 a 20% de declive, ocorrendo também em substrato do Grupo Alto Guaporé. Apesar de o morfocompartimento apresentar uma parte composta de substrato do grupo Utariti, considerou-se, para a análise da erodibilidade, o primeiro substrato apresentado, já que é o de maior expressividade neste compartimento.

Com a cobertura apresentada nesta área e com vistas à análise realizada neste trabalho, considera-se a classe II para a erodibilidade do solo. Adjunto ao parâmetro de declividade empregado para ser determinada a vulnerabilidade à erosão laminar, atribui-se, então, a classe II Muito suscetível a erosões.

No que se refere à vulnerabilidade aos processos erosivos lineares, fez-se necessária a análise integrada da paisagem e do funcionamento hídrico desta unidade, onde constatou-se pequena tendência ao escoamento pluvial, já que tal escoamento é realizado com constância, pois o declive permite tal processo, além disso, apresenta gradiente subterrâneo baixo, incapaz de gerar fenômenos como *piping* (SALOMÃO, 2007). Assim, as erosões lineares se mostram com potencialidades reduzidas em razão da expressividade de Argissolo em relevo suave ondulado a ondulado, ficando sua classe voltada a não suscetível a ravinas e a voçorocas.

### **Morfocompartimento CM\_VI Morros e Morrotes Isolados**

Este morfocompartimento, CM\_VI, preenche, em áreas de maior expressão, a parte norte, sul e sudoeste. Estes locais de morros e morrotes, que compõem este compartimento, estão segmentados em três locais, como acima descritos. A junção destas três localizações determina o total de área, sendo 4,78 km<sup>2</sup>, ou 9,89%. Em seu entorno encontramos todos os outros morfocompartimentos, ou seja, há morros e morrotes com considerável expressividade. O compartimento de maior contato é o CM\_IV Fundos de Vale, seguido do CM\_I Chapadas, logo vem o CM\_II Colinas Amplas e Médias, depois o CM\_III Escarpas na parte sudeste e, por último, o CM\_V Terraços e Planícies que se estende da parte sudeste a sul. O presente morfocompartimento pode ser observado na Figura 13:

Figura 13: Morros e morrotes isolados.



Fonte: Acervo dos autores (2021).

Este morfocompartimento caracteriza-se por solo do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo em relevo de morros e morrotes, em local cujo principal substrato geológico corresponde ao grupo Utiariti. Ao considerar a declividade, estipulada pelo relevo predominante ondulado variante entre 8 a 20%, adjunto da erodibilidade do Argissolo, passa a compreender em Classe II, Muito suscetível à erosão laminar.

O funcionamento hídrico da paisagem, de acordo com as características do Argissolo presentes no terreno, em consequência do gradiente e da textura apresentada pelo solo e considerando a presença do substrato de arenitos, subentende-se certa tendência quanto ao escoamento superficial de águas pluviais e nota-se uma classificação de muito suscetíveis a ravinas e pouco suscetíveis a voçorocas (SALOMÃO, 2007). Assim, percebe-se que esta área possui concentração dos fluxos de águas pluviais, originando processos de ravinamentos a partir de fenômenos que, de acordo com Rubira, Melo e Oliveira (2016), são erosões originadas por ações hídricas subsuperficiais.

No que se refere à erosão interna (*piping*), percebe-se que esta é desenvolvida internamente, no maciço do solo, sendo percebida somente quando apresenta o recalque (fratura da superfície) devido ao afundamento dos canais formados no solo (CONCIANI, 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa demonstraram que há entre os morfocompartimentos a predominância da Classe II – Muito suscetível para erosão laminar, pela maior concentração

de Neossolos Quartzarênicos, tendo por material de origem arenitos da formação Utiariti. Além disso, a composição do relevo predominante de forma convexa e de declives oscilando entre suave a suave ondulado, variando entre 3 a 20% de declividade.

Quanto aos resultados dos locais propensos à erodibilidade linear extremamente suscetíveis a ravinas e a voçorocas, muito provavelmente ocorreram devido ao fato de que a retirada da vegetação natural e a implantação de pastagens permitiram o transporte de partículas, além da ocorrência do processo de *piping*, que se desenvolveu com facilidade nas localidades, em que já ocorriam elevados gradientes hidráulicos subterrâneos associados à percolação do lençol freático. De modo geral, tais áreas localizam-se em áreas de cabeceiras de drenagem, em nascentes e em fundos de vales. Locais onde foram observadas a maior quantidade dos processos erosivos lineares.

Foi possível analisar que há a necessidade de contenção e de controle desses processos erosivos e que as cargas de sedimentos são transportadas pelo córrego rumo aos rios da Bacia do Alto Paraguai, a qual possui sedimentos em suspensão e de fundo resultantes da má conservação ambiental das cabeceiras de drenagem.

Os estudos apontaram a existência de processos erosivos de grande dimensão e disfuncionalidade de cobertura dos solos.

Evidencia-se a necessidade de implementação de políticas públicas com planos que incentivem a educação ambiental e a conservação desta cabeceira, visando assegurar um ambiente conservado em toda a bacia hidrográfica, valendo-se do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal criado em 2017, por ser um ente em que ocorre com a participação da sociedade organizada, por ser essa tarefa bastante importante e com grande necessidade de envolvimento dessa mesma sociedade.

## REFERÊNCIAS

BARUQUI, A. M.; FERNANDES, M. R. Práticas de conservação do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, p. 55-69, 1985.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha de Cuiabá SD 21 - Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, clima e Uso potencial da terra. Secretaria Geral. Rio de Janeiro, 1982.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de

março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília/DF, 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 15 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. Resolução Conama nº 303, de 20 de março de 2002. **Diário Oficial**, n. 90, maio 2002. Disponível:

[http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20\\_12\\_2013\\_14.59.14.834f63ee467e90be10cdf563383b3ade.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_12_2013_14.59.14.834f63ee467e90be10cdf563383b3ade.pdf). Acesso em: 19 jul. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília/DF, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm). Acesso em: 17 jun. 2021.

CASTRO, S. S.; SALOMÃO, F. X. T. Compartimentação morfopedológica e sua aplicação: considerações metodológicas. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 7, São Paulo, 2000.

CONCIANI, W. **Processos erosivos**: conceitos e ações de controle. 1. ed. Cuiabá: CEFET - MT, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Reunião Técnica de Levantamento de Solos**, n. 10, Rio de Janeiro, 1979.

\_\_\_\_\_. **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA solos, 1997.

\_\_\_\_\_. **Nota Técnica 22**. Controle dos Processos Erosivos Lineares (ravinas e voçorocas) em Áreas de Solos Arenosos. Jaguariúna/SP: Embrapa, 2011.

FENDRICH, R. *et al.* **Drenagem e controle da erosão urbana**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 1997.

FERNANDES, M. R.; SILVA, J. C. **Programa Estadual de manejo de sub-bacias hidrográficas**: fundamentos e estratégias. Belo Horizonte: EMATER/MG, 1994.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. (orgs.). **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Acesso e uso de dados geoespaciais**: Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. M.; BARROS PAULA, L. F. **Hidrogeomorfologia**: formas, processos e registros sedimentares fluviais. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

NASCIMENTO, C. E. S. **A Importância das Matas Ciliares do rio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001.

OLIVEIRA, C. A. *et al.* Avaliação da retenção de sedimentos pela vegetação ripária pela caracterização morfológica e físico-química do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 12, p. 1281-1287, 2010.

PINTO, S. D. S. **A bacia hidrográfica do Rio São Domingos no Município de Dom Aquino/MT**: uma perspectiva socioambiental. 2009. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2009.

RIBEIRO, J. C.; TOCANTINS, N.; FIGUEIREDO, M. Diagnóstico dos processos erosivos na sub-bacia do córrego Guanabara, município de Reserva do Cabaçal, Pantanal, MT. **Revista GeoPantanal**, Corumbá, v. 8, n. 14, p. 152-169, jan./jun. 2013.

RUBIRA, F. G.; MELO, G. V.; OLIVEIRA, F. K. S. Proposta de padronização dos conceitos de erosão em ambientes úmidos de encosta. **Revista de Geografia (Recife)**, Recife, v. 33, n. 8, p. 168-193, fev./abr. 2016.

SALOMÃO, F. X. T. **Processos erosivos lineares em Bauru (SP)**: regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano e rural. 1994. Dissertação (Doutorado em Geografia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

\_\_\_\_\_. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, T. A. J.; SILVA, A. S. B.; BOTELHO, R. G.; MACHADO, R. G. (orgs.). **Erosão e Conservação dos Solos-conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

\_\_\_\_\_. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (orgs.). **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

SALOMÃO, F. X. T. *et al.* **Relatório Técnico Científico de Projeto de Pesquisa**: Sensoriamento remoto para diagnóstico à erosão laminar e lineares da sub-bacia hidrográfica do córrego Guanabara, da bacia do Alto Paraguai, no município de Reserva do Cabaçal/MT. Cuiabá/MT: GECA/UFMT, 2016.

SHARMA, R. H.; SHAKYA, N. M. Hydrological changes and its impact on water resources of Bagmati watershed, Nepal. **Journal of Hydrology**, v. 11, n. 51, p. 315-322, 2006.

---

## ALTERAÇÕES NOS CANAIS FLUVIAIS URBANOS EM TERRA NOVA DO NORTE, MT

Andressa Damas **MACHADO**

Mestra em Geografia pelo do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da  
Universidade do Estado de Mato Gross

E-mail: andressa\_tna@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3778-6169>

Joao Dos Santos Vila da **SILVA**

Professor do Programa de Pós-Graduação (mestrado) em Geografia da UNEMAT (PPGGEO)

E-Mail: joao.vila@embrapa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3973-9745>

Claudete Silveira Damas **MACHADO**

Mestra em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da  
Universidade do Estado de Mato Grosso

E-mail: klaudete\_machadotnn@rotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6090-777X>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** Os rios sempre tiveram e têm um papel importantíssimo para fixação, sobrevivência e desenvolvimento dos seres humanos, porém o uso dessa reserva natural geralmente causa desajustes nos seus leitos. Nesse sentido, esta pesquisa tem por objetivo analisar a atual situação dos canais fluviais urbanos, em detrimento do processo de ocupação e uso da terra no município de Terra Nova do Norte, MT. Para detectar as transformações ocorridas, adotou-se, como procedimentos metodológicos, revisão bibliográfica sobre a temática e trabalhos de campo para reconhecimento da área de estudo e aplicação de dois Protocolos. O resultado obtido por meio da soma dos parâmetros contidos no protocolo de avaliação quantitativa das nascentes urbanas demonstrou que os córregos Jardim América e Central estão em situação ruim e a nascente do córrego Vista Alegre em condição ótima. Quanto à aplicação do protocolo em trechos de bacia, foi observado que as formações vegetais foram quase totalmente eliminadas desde a ocupação até os dias atuais. A falta de saneamento básico (esgoto) nas ocupações irregulares intensifica a poluição nos canais fluviais.

Revista Equador (UFPI), Vol. 10, Nº 2, Ano, 2021, p. 66 – 88.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN 2317-3491

**Palavras-chave:** Canais fluviais. Interferências antrópicas. Aplicação de protocolo.

### **CHANGES IN URBAN FLUVIAL CHANNELS IN TERRA NOVA DO NORTE, MT**

**Abstract:** Rivers have always had and have an extremely important role in fixing, surviving and developing human beings, but the use of this natural reserve generally causes misfits in their beds. In this sense, this research aims to analyze the current situation of urban river channels, to the detriment of the process of occupation and use of land in the municipality of Terra Nova do Norte. In order to detect the changes that have occurred, methodological procedures have been adopted, as well as a bibliographic review on the subject and fieldwork to recognize the study area and apply two Protocols. The result obtained by adding the parameters contained in the quantitative evaluation protocol of urban springs, showed that the Jardim América and Central stream are in a bad situation and the source of the Vista Alegre stream in excellent condition. As for the application of the protocol in stretches of the basin, it was observed that the vegetal formations were almost completely eliminated from the occupation to the present day. The lack of basic sanitation (sewage) in irregular occupations intensifies pollution in the river channels.

**Keywords:** River channels. Anthropic interference. Protocol application.

### **CAMBIOS EN CANALES FLUVIALES URBANOS EN TERRA NOVA DO NORTE, MT**

**Resumen:** Los ríos siempre han tenido y tienen un papel muy importante en la fijación, supervivencia y desarrollo del ser humano, sin embargo el uso de esta reserva natural generalmente ocasiona desajustes en sus cauces. En este sentido, esta investigación tiene como objetivo analizar la situación actual de los cauces de los ríos urbanos, en detrimento del proceso de ocupación y uso del suelo en el municipio de Terra Nova do Norte. Con el fin de detectar los cambios que se han producido, se han adoptado procedimientos metodológicos, así como una revisión bibliográfica sobre el tema y trabajo de campo para reconocer el área de estudio y aplicar dos Protocolos. El resultado obtenido al agregar los parámetros contenidos en el protocolo de evaluación cuantitativa de manantiales urbanos, mostró que el Jardim América y el arroyo Central se encuentran en mala situación y el nacimiento del arroyo Vista Alegre en excelentes condiciones. En cuanto a la aplicación del protocolo en tramos de la cuenca, se observó que las formaciones de vegetación fueron eliminadas casi completo de la ocupación hasta la actualidad. La falta de saneamiento básico (alcantarillado) en ocupaciones irregulares intensifica la contaminación en los cauces del río.

**Palabras Clave:** Cauces fluviales. Interferencia antrópica. Aplicación de protocolo.

### **INTRODUÇÃO**

Intervenções, principalmente por ocupações desordenadas, não acompanhadas por um bom gerenciamento dos recursos naturais têm se tornado “um dos principais problemas contemporâneos à sustentabilidade”, causando modificações na paisagem de modo que “quando analisadas em níveis de bacia hidrográfica pode-se compreender a magnitude dos seus efeitos no meio físico, especialmente em bacias onde a presença das cidades é representativa” (FRANÇA; CALISTO, 2019, p. 27).

O núcleo urbano de Terra Nova do Norte está inserido na bacia hidrográfica do rio Boa Esperança, no estado do Mato Grosso. Para atender o crescimento populacional da cidade, diversas alterações vêm sendo realizadas nos córregos urbanos tais como: dragagens, ocupação irregular, retirada da cobertura vegetal, despejo de esgoto, entre outros. Dessa maneira, o estudo se justifica devido a busca por conhecer ou identificar algum impacto oriundo do avanço da ocupação e uso dos canais fluviais.

A retirada da “cobertura vegetal de áreas marginais para fins de criação de núcleos urbanos (cidades, bairros e vilas) está inserida no processo de ocupação territorial” (SILVA; SOUZA, 2012, p. 129). Quando essa ocupação ocorre de forma desorganizada, gera preocupação, colaborando com surgimento de cidades com dificuldades socioambientais, procedentes da convivência da sociedade com os canais fluviais, pois a falta de planejamento, fiscalização e estrutura administrativa satisfatória permitem ocupações inadequadas (VARGAS, 2008; SANTANA, 2017).

De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), as áreas que margeiam os cursos d’água são consideradas Áreas de Preservação Permanentes (APPs) (BRASIL, 2012). Esses locais não podem ser desmatados e ocupados, pois desempenham funções significativas, tais como proteção dos cursos d’água, preservação e conservação dos ecossistemas e recursos naturais como a água, solo, fauna e flora. O advento dessa Lei buscou evitar o assoreamento, a erosão marginal e, conseqüentemente, o desequilíbrio da biodiversidade local; porém, a legislação vigente não tem sido cumprida (CRUZ et al., 2017; COUTINHO et al., 2013; MAGALHÃES; FERREIRA, 2000; CARDOSO; AQUINO, 2013).

Existem várias formas de avaliação das alterações nos canais fluviais urbanos; uma delas é o uso de protocolos utilizados desde início na década de 1980, estabelecendo métodos de avaliação qualitativa. São ferramentas que possuem indicadores de qualidade ambiental dos aspectos físicos, químicos e biológicos do sistema em análise (RODRIGUES; CASTRO; MALAFAIA, 2010).

Diversos estudos valeram-se de protocolos para avaliação nos canais fluviais como, por exemplo: Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2012) que os adequaram para avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental; Silva e Souza (2012) utilizaram essas normas para investigar se a ocupação influenciou a degradação na margem do rio Paraguai, em Cáceres, Mato Grosso; Radtke (2015) recorreu a ele como ferramenta de avaliação participativa de cursos d’água urbanos. Machado et al. (2019) aplicaram-no para verificar o uso e a degradação na área de expansão urbana de Cáceres, no rio Paraguai, Mato

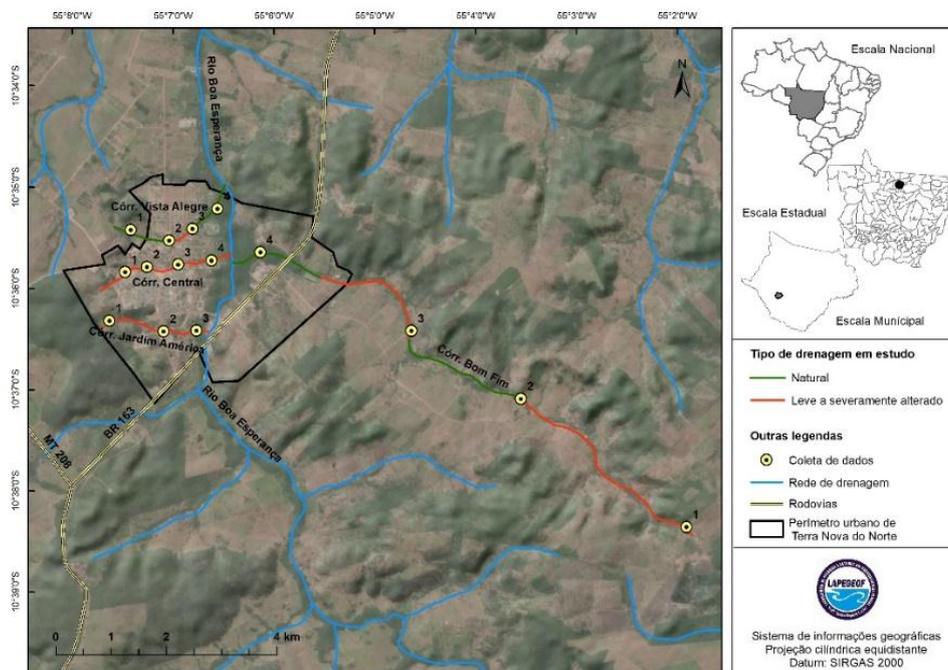
Grosso; Rosa e Magalhães Júnior (2019) empregaram o protocolo de avaliação rápida no diagnóstico ambiental de sistemas fluviais: o caso do Parque Nacional da Serra do Gandarela, em Minas Gerais.

O objetivo da pesquisa, portanto, foi avaliar a qualidade ambiental dos córregos urbanos em detrimento do processo de ocupação e uso da terra na área urbana do município de Terra Nova do Norte, Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se em Terra Nova do Norte, entre os paralelos 10° 34' e 10° 39' latitude Sul e os meridianos 55° 20' e 55° 80' de longitude Oeste no extremo Norte do Estado de Mato Grosso (Figura 1).

**Figura 01** – Área de estudo, Terra Nova do Norte (MT).



**Fonte:** organizado pelos autores (2020); Calisto et al. 2002. \*\*tipos de drenagem 4 pontos (situação natural trecho representado na cor verde) 2 e 0 pontos (Situação leve ou severamente alterada no trecho representado pela cor vermelha).

## Procedimentos metodológicos

A pesquisa consistiu em levantamento de campo para o reconhecimento da área de estudo e aplicação dos protocolos de avaliação rápida (CALLISTO et al., 2002; GOMES et al., 2005). Foram selecionados 15 pontos para coleta dos parâmetros exigidos pelos protocolos, os quais estão distribuídos nos quatro córregos urbanos de Terra Nova do Norte (Figura 01), a saber: Jardim América, Central, Vista Alegre e Bom Fim. Salienta-se que, devido a não nominação de três córregos urbanos abordados neste estudo, localizados no município de Terra Nova do Norte, foram denominados como córrego Jardim América,

córrego Central e córrego Vista Alegre, recebendo o mesmo nome dos bairros onde estão inseridos; sua maior parte ou totalmente.

Os trabalhos de campo ocorreram nos dias 07 e 14/06/2019, e 19/07/2019. Nesses canais fluviais, utilizou-se o protocolo de Calisto et al. (2002), relacionado a trechos de canais fluviais e o protocolo de Gomes et al. (2005), referente a nascentes urbanas com exceção da nascente do córrego Bom Fim, que fica localizada na zona rural do município.

Nos canais fluviais, a aplicação procedeu-se da seguinte forma: no Córrego Jardim América, levantou-se um ponto em cada segmento (alto, médio e baixo curso) devido a sua pequena extensão; no córrego Central e no córrego Vista Alegre, o emprego do protocolo foi realizado em quatro pontos, sendo um no alto, dois no médio e um no baixo curso. No córrego Bom Fim, levantou-se um ponto no alto, um no médio e dois no baixo curso com intuito de ajudar a identificar suas alterações. Em todos os pontos, foram realizadas réplicas com distância de 20 metros entre elas, ampliando, assim, a área avaliada e diminuindo a subjetividade do protocolo. Na nascente, foram levantados três pontos (ponto, ponto montante e ponto jusante) sendo que o ponto montante representa a nascente.

Os parâmetros selecionados para a avaliação dos canais referem-se ao tipo de ocupação das suas margens (principal atividade), erosão próxima e/ou nas margens do canal e assoreamentos em seu leito; alterações antrópicas; cobertura vegetal no leito; odor da água; oleosidade da água; transparência da água; odor do sedimento de fundo, oleosidade do fundo e tipo de fundo. Cada parâmetro recebeu a pontuação zero, dois ou quatro onde: parâmetro pontuado com zero e dois representados na cor vermelha encontra-se em situação de leve a severamente alterado e quando pontuado com valor quatro apresenta situação normal representado na cor verde (Figura 01).

Para avaliar a qualidade das nascentes, utilizou-se o protocolo proposto por Gomes et al. (2005), que avalia o grau de impacto antrópico sobre as nascentes em áreas urbanas, baseado na Classificação do Grau de Impacto de Nascente do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos de Portugal e no Guia de Avaliação da Qualidade das Águas da Rede das Águas. Esse protocolo foi aplicado nas três nascentes que estão na área urbana (córrego Jardim América, Central e Vista Alegre); o córrego Bom Fim está inserido na área urbana, no entanto sua nascente fica localizada na comunidade Bom Fim (zona rural).

Os parâmetros selecionados para avaliar as nascentes são: cor da água, odor, lixo ao redor, materiais flutuantes, espumas, óleos, esgoto, vegetação (preservação), uso por animais e por humanos, proteção do local, proximidade com residências ou estabelecimentos, tipo de área de inserção. Cada parâmetro recebe uma pontuação conforme a situação em que se

encontra (pontuação: um, dois e três: após a finalização do protocolo na nascente e com o valor de cada parâmetro, realiza-se a soma total). A somatória dos pontos obtidos pelos parâmetros permite classificar o grau de conservação das nascentes em: ótimo (entre 37 a 39 pontos); bom (34 a 36 pontos); razoável (31 a 33 pontos); ruim (28 a 30 pontos) e péssimo (abaixo de 28 pontos). Destarte, auxilia diagnosticar as condições ambientais e os impactos em nascentes urbanas. Na Tabela 1, a seguir, encontram-se as coordenadas geográficas dos pontos onde os protocolos foram aplicados.

Tabela 1 – Coordenadas geográficas dos pontos de coletas nos córregos urbanos, 2019, Terra Nova do Norte (MT).

<b>Córrego Jardim América</b>		
<b>Ponto</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
Ponto 01	10° 36' 19.1''	55° 07' 36.8''
Ponto 02	10° 36' 25.2''	55° 07' 04.6''
Ponto 03	10° 36' 24.7''	55° 06' 45.0''
<b>Córrego Central</b>		
Ponto 01	10° 35' 50.2''	55° 07' 27.7''
Ponto 02	10° 35' 47.15''	55° 07' 14.6''
Ponto 03	10° 35' 45.6''	55° 06' 56.1''
Ponto 04	10° 35' 28.07''	55° 06' 34.6''
<b>Córrego Vista Alegre</b>		
Ponto 01	10° 35' 25.2''	55° 07' 24.5''
Ponto 02	10° 35' 31.4''	55° 07' 01.6''
Ponto 03	10° 35' 24.3''	55° 06' 47.8''
Ponto 04	10° 34' 59.7''	55° 06' 29.3''
<b>Córrego Bom Fim</b>		
Ponto 01	10° 38' 19.3''	55° 01' 52.8''
Ponto 02	10° 36' 24.6''	55° 04' 37.8''
Ponto 03	10° 35' 31.4''	55° 06' 11.7''
Ponto 04	10° 35' 26.2''	55° 06' 29.0''

**Fonte:** Organizado pelos autores (2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item serão apresentados os resultados aferidos após a aplicação do protocolo de Calisto et al. (2002) bem como tabelas com os valores obtidos em campo e fotos de cada ponto.

### **Avaliação do córrego Jardim América**

Na Tabela 2, são apresentados os valores auferidos em campo para cada parâmetro utilizado na aplicação do protocolo de avaliação rápida previsto por Calisto et al. (2002).

Tabela 2 – Classificação dos parâmetros observados no alto, médio e baixo curso do Córrego Jardim América em 07/06/2019, Terra Nova do Norte (MT).

Parâmetros	P1 – Alto			P2 – Médio			P3 – Baixo		
	P	A	B	P	A	B	P	A	B
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	2	2	2	0	0	0	2	2	4
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	0	0	0	2	2	2	2	2	2
3. Alterações antrópicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Cobertura vegetal no leito	2	2	2	0	0	0	2	2	4
5. Odor da água	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6. Oleosidade da água	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7. Oleosidade do fundo	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8. Transparência da água	4	4	4	4	4	4	4	2	4
9. Odor do sedimento de fundo	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10. Tipo de fundo	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Fonte:** Elaborado pelos autores. OBS: 4 pontos (situação natural) 2 e 0 pontos (Situação leve ou severamente alterado) segundo Calisto et al. 2002. \* P: ponto; \*A: montante; \*B: jusante. Nascente: (P1 – Alto curso “A”) onde o ponto montante representa a nascente.

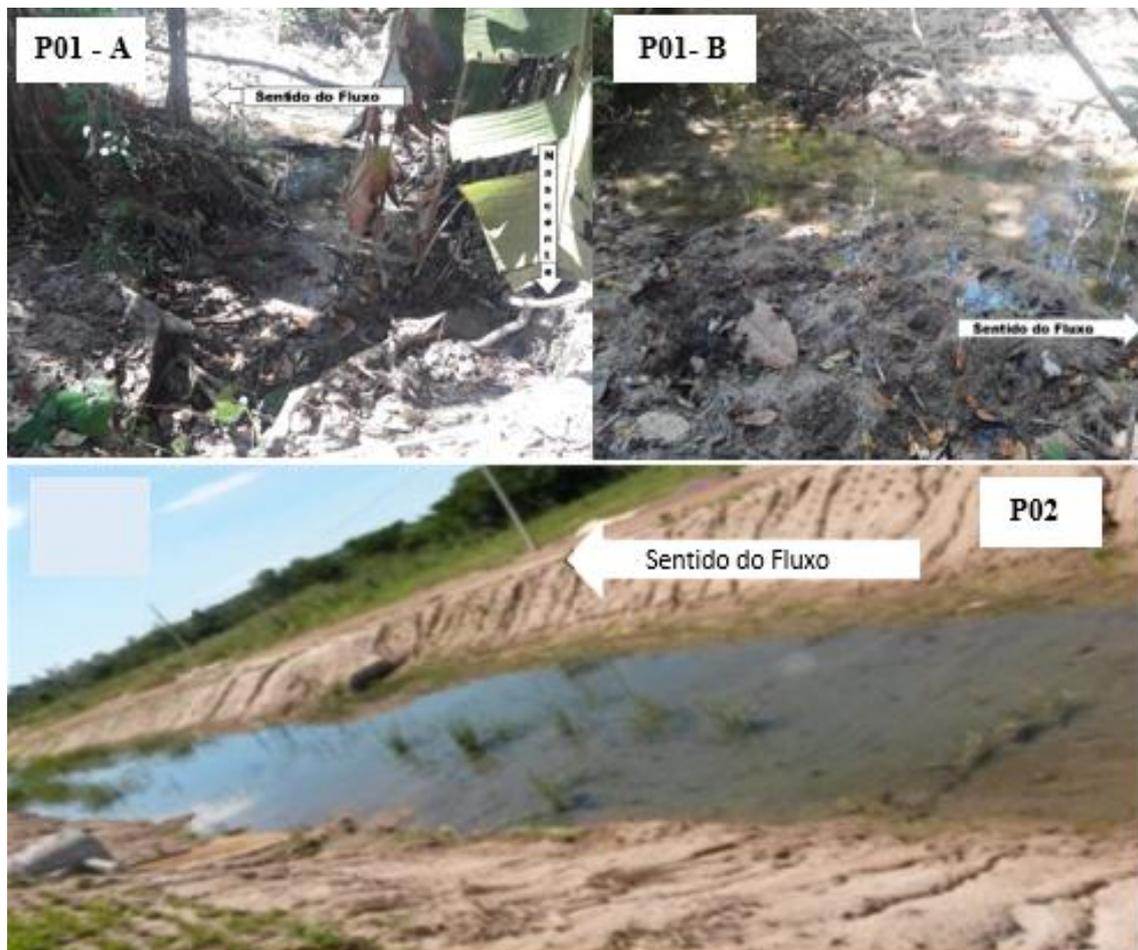
Observou-se, no ponto 1, que na nascente do córrego Jardim América não há presença de vegetação (Tabela 2) o que favorece o escoamento das águas pluviais e o carreamento de sedimentos ao canal, provocando o assoreamento do leito, que é o acúmulo de sedimentos levados da área onde não há vegetação para o canal fluvial (Figura 2, P01 – A). Nessa mesma área, notou-se o pisoteio do gado no entorno e dentro do curso d'água, o que contribui para a compactação do solo, podendo reduzir a infiltração e aumentar os processos erosivos (Figura 2, P01 – B).

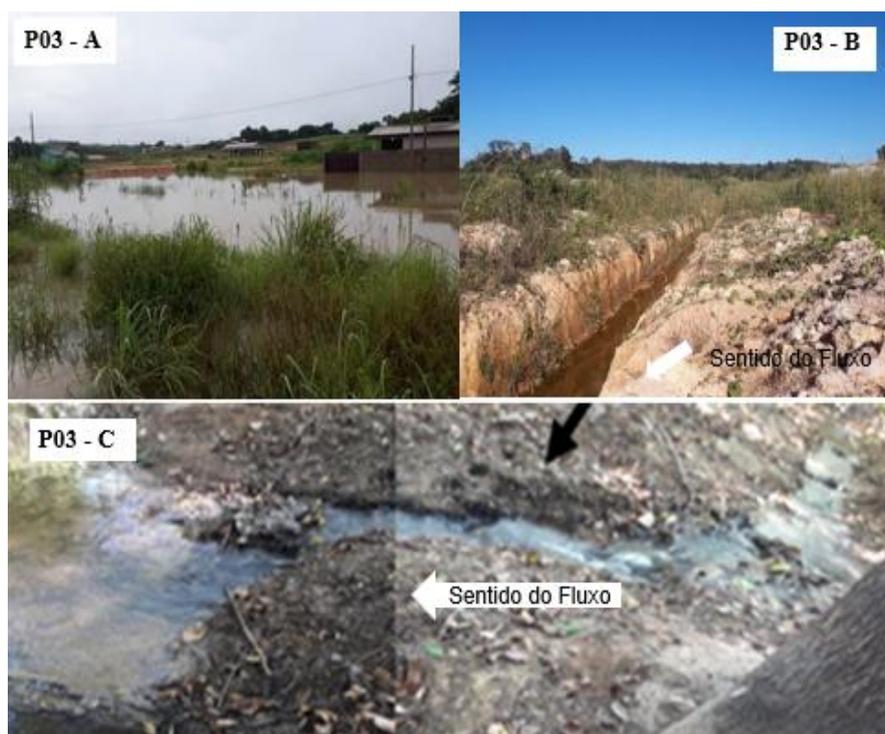
O ponto 2 apresenta alterações de origem antrópica no canal fluvial (Tabela 2). Possui um represamento denominado “espelho d'água”, que fica próximo à nascente, construído por gestões municipais anteriores como atrativo de embelezamento de um bairro novo na cidade de Terra Nova do Norte com o intuito de vendas de lotes. Com a escavação para a construção do “espelho d'água”, algumas minas d'água afloraram, favorecendo a manutenção de água no local. O córrego Jardim América é um canal intermitente, ou seja, desaparece temporariamente, não propiciando a exfiltração d'água no período de seca (Figura 2, P02). Nessa observa-se que foi plantada grama nas margens do espelho d'água, com o intuito de minimizar a erosão marginal; no entanto, a falta de manutenção (limpeza e irrigação) propiciou erosão das margens e favoreceu o assoreamento do canal. No período chuvoso, quando ocorrem chuvas torrenciais, os lotes próximos do córrego ficam inundados. Para solucionar esse problema, construiu-se um canal artificial, o qual escoar a água dessas minas e a de escoamento superficial. Exemplos dos efeitos podem ser observados na Figura 2 (P03 – A), ilustrando a inundação das casas próximas ao “espelho d'água”. A Figura 2 (P03 – B)

expõe a construção do canal artificial para o escoamento das águas, denotando que foi construído recentemente.

Devido a interferências antrópicas (escavações e desvio do canal) no canal fluvial do córrego Jardim América, sua foz encontra-se acima do local onde ocorria naturalmente (Figura 2, P03 – C). A partir da observação dos dados obtidos por intermédio do protocolo de Calisto et al. (2002), nota-se que no alto, baixo e médio curso do córrego Jardim América ocorre intensa pressão por atividade antrópica com áreas residenciais e pastagem (Tabela 2). A cobertura vegetal encontra-se quase ausente, colaborando com a erosão marginal que, nesses pontos, apresenta-se de moderada a acelerada (Tabela 2). Diante desse resultado, o córrego encontra-se com alterações em vários quesitos, tais como: ocupação das margens do corpo d'água, erosão nas margens do rio e assoreamento em seu leito, alterações antrópicas, cobertura vegetal no leito e tipo de fundo o que lhe confere a situação leve ou severamente alterada segundo o protocolo utilizado (Tabela 2). Na Figura 2, são mostrados aspectos ambientais de cada um dos pontos de coleta.

Figura 02 – Aspectos ambientais dos pontos de coleta no córrego Jardim América, Terra Nova do Norte (MT).





Fonte: Fotos Autores (07/06/2019), Foto (P03 – A, 2019, Créditos aos moradores). Foto P02 retirada do artigo: MACHADO, C. S. D; MACHADO, A. D; LEANDRO, G. R. dos S. (30/04/2016).

### Avaliação do córrego Central

Na Tabela 3 são apresentados os valores obtidos em campo para cada parâmetro utilizado na aplicação do protocolo de avaliação rápida, previsto por Calisto et al. (2002). Na Figura 3, são mostrados aspectos ambientais de cada um dos pontos de coleta.

Tabela 3 – Classificação dos parâmetros observados no alto, médio e baixo curso do Córrego Central em 14/06/2019, Terra Nova do Norte (MT).

Parâmetros	P1 – Alto			P2 - Médio			P3 – Médio			P4 – Baixo		
	P	A	B	P	A	B	P	A	B	P	A	B
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
3. Alterações antrópicas	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
4. Cobertura vegetal no leito	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	2
5. Odor da água	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
6. Oleosidade da água	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7. Oleosidade do fundo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8. Transparência da água	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9. Odor do sedimento de fundo	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
10. Tipo de fundo	2	2	2	4	4	4	2	4	4	2	2	2

Fonte: Elaborado pelos autores. OBS: 4 pontos (situação natural) 2 e 0 pontos (Situação leve ou severamente alterada) segundo Calisto et al. 2002 \* P: ponto; \*A: montante; \*B: jusante. Nascente: (P1 – Alto curso “A”) onde o ponto montante representa a nascente.

O córrego Central escoar no perímetro urbano, atravessando as avenidas principais do bairro Centro. Sua nascente (ponto 01) nasce dentro de um lote urbano, não apresentando cobertura vegetal em seu entorno (Tabela 3). No período de cheia, outras nascentes afloram acima dela, aumentando, assim, o fluxo do canal (Figura 3, P01 – A). O curso de água que se forma dentro da propriedade foi canalizado pelo morador, que colocou tubulações, pois tem sua casa construída no final do lote (Figura 3, P01 – B). Próximo à nascente foi construído um muro, na divisa dos lotes, e foi feita a canalização do córrego, que promove o represamento de água e o acúmulo de sedimentos no período de chuva. Devido a essa alteração no canal fluvial, a água que chega não consegue escoar e inunda os lotes vizinhos e a estrada (Figura 3, P01 – C).

O ponto 2 localiza-se na Avenida Norberto Shuwantes, no centro de Terra Nova do Norte, onde foram colocados tubos no canal fluvial para a construção do asfalto. Alguns anos depois, continuou-se a tubulação em um lote na margem esquerda do córrego onde foi construído um prédio em cima do canal fluvial (Figura 3, P02 – A). Fujimoto (2002) destaca que os asfaltamentos geram novos padrões de drenagem, tornando-se verdadeiros leitos pluviais. Logo abaixo dessa canalização (cerca de 300m aproximadamente), a gestão pública iniciou a construção de um lago, o qual teve a obra embargada porque promovia inundações a montante. Nesse mesmo local, a gestão municipal atual está fazendo um aterro para construção de um novo loteamento. Não há presença de cobertura vegetal (Tabela 3) na área desse loteamento e a declividade favorece o carregamento de sedimentos para o canal, pois as águas pluviais levam os sedimentos do aterro para a calha do rio (Figura 3, P02 – B).

Figura 03 – Aspectos ambientais dos pontos de coleta no córrego Central, Terra Nova do Norte (MT).





**Fonte:** Autores (14/06/2019).

**Foto P02 - B:** Retirada do site da Prefeitura Municipal de Terra Nova (2019).

No ponto 3, o curso d'água passa dentro de um lote, sendo que a residência está construída cerca de 3 metros do córrego. O morador construiu uma ponte para chegar até sua casa (Figura 3, P03 – A); outro imóvel foi construído em cima do córrego e a descarga do banheiro escoava diretamente no canal fluvial (Figura 3, P03 – B). Nesse local, em anos anteriores, ocorreram inundações, e percebe-se também que não há presença de vegetação em seu leito, ocasionando processos erosivos.

O ponto 4 fica localizado no setor das chácaras, próximo ao rio Boa Esperança, onde não há presença de vegetação e pode-se observar lixo espalhado pela pastagem, que foi carregado em período de cheia e depositado em sua planície de inundação (Figura 3, P04). Quanto à foz do córrego Central, não foi possível chegar até ela, pois, a partir do quarto ponto, não se pode acompanhar o canal, devido a sua bacia de inundação. Percorrendo o canal do rio Boa Esperança no setor chacareiro para encontrar a foz do referido córrego, no entanto, percebeu-se que o córrego Central deságua no córrego Vista Alegre. Segundo Riccomini, Giannini e Mancini (2008), é a área mais baixa de uma planície de inundação e permanece constantemente inundada.

Os parâmetros analisados, conforme o protocolo (Tabela 3), revelam que o córrego Central apresenta alterações antrópicas (dragagem, retirada da vegetação, erosão e assoreamento) desde a nascente até sua foz. Nesses locais, o canal fluvial passa constantemente por dragagem devido ao assoreamento, pois a falta de vegetação deixa o solo descoberto, favorecendo processos erosivos, sendo carregados sedimentos que obstruem o leito. O odor da água e o sedimento de fundo alteram-se a partir do segundo ponto devido ao lançamento de esgoto doméstico (banheiro) diretamente no canal fluvial.

### Avaliação do córrego Vista Alegre

Na Tabela 4, são apresentados os valores obtidos em campo para cada parâmetro utilizado na aplicação do protocolo de avaliação rápida, previsto por Calisto et al. (2002). Na Figura 4, são mostrados aspectos ambientais de cada um dos pontos de coleta.

TABELA 04 – Classificação dos parâmetros observados no alto, médio e baixo curso do Córrego Vista Alegre em 14/06/2019, Terra Nova do Norte (MT).

Parâmetros	P1 - Alto			P2 - Médio			P3 - Médio			P4 - Baixo		
	P	A	B	P	A	B	P	A	B	P	A	B
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	4	4	4	0	0	0	0	0	0	4	4	4
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Alterações antrópicas	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4
4. Cobertura vegetal no leito	4	4	4	0	0	0	0	0	2	4	4	4
5. Odor da água	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4
6. Oleosidade da água	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7. Oleosidade do fundo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8. Transparência da água	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2
9. Odor do sedimento de fundo	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4
10. Tipo de fundo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Fonte:** Elaborado pelos autores. OBS: 4 pontos (situação natural) 2 e 0 pontos (Situação leve ou severamente alterada) segundo Calisto et al. 2002 \* P: ponto; \*A: montante; \*B: jusante. Nascente: (P1 – Alto curso “A”) onde o ponto montante representa a nascente.

A nascente do córrego Vista Alegre (ponto 1) encontra-se cercada e com vegetação preservada em um raio superior a 50 metros (Figura 4, P01). Ao longo do perfil longitudinal, ocorrem represamentos e despejo de esgoto doméstico (Tabela 4). Existem algumas construções bem próximas ao córrego, estando essas famílias vulneráveis a inundações em período chuvoso. A Lei nº 12.651, de maio de 2012, prevê um raio mínimo de 50 metros no entorno de nascentes e olhos d'águas perenes sejam eles urbanos sejam rurais.

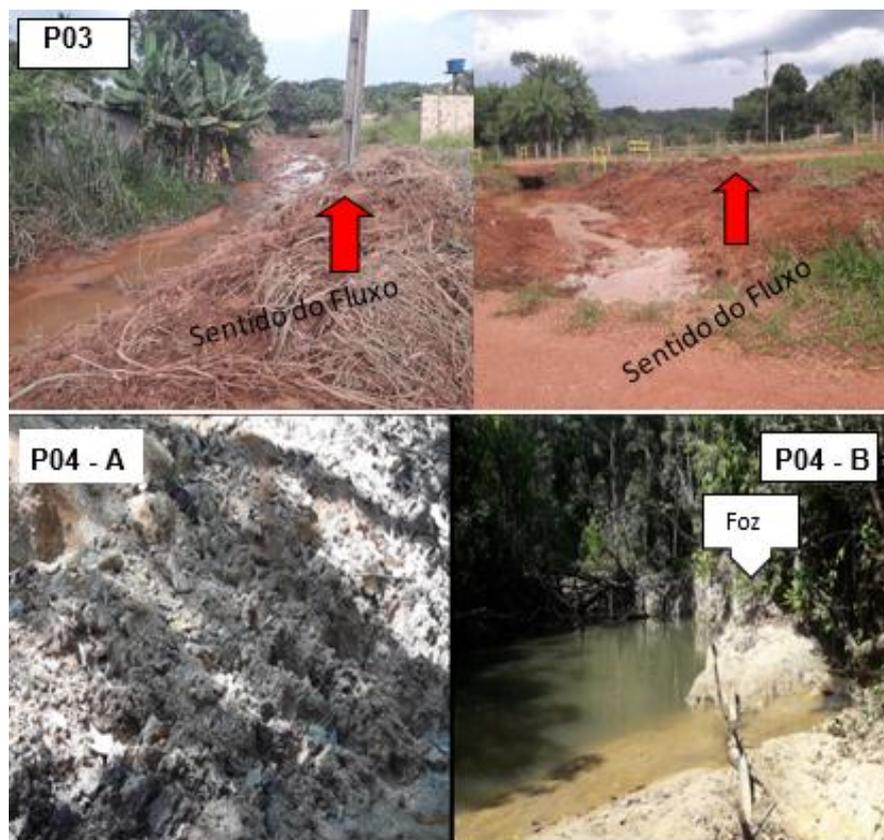
No ponto 2, a Secretaria Municipal de Obras, com o intuito de minimizar a erosão das ruas, promoveu a colocação de tubos (Figura 4, P02) que chegam até o córrego para escoamento de águas pluviais e realizou a limpeza dos terrenos próximos a ele. Não há

presença de vegetação e a declividade no entorno favorece a evolução dos processos erosivos, que se encontram ativos devido a sulcos presentes nas margens e aos sedimentos no canal fluvial. Ao mesmo tempo, percebe-se também que foi realizada dragagem recentemente e os sedimentos foram deixados na margem do córrego (Figura 4, P02). Segundo Smith, Silva e Biagioni (2019), a dragagem ou limpeza do leito do rio é feita com uma retroescavadeira. Ficou evidente que, após o procedimento, os solos marginais ficaram expostos e houve a perda de proteção pela vegetação (Figura 4, P03). Os sedimentos retirados do leito do canal foram depositados em suas margens. Heinrich et al. (2015) destacam que os sedimentos necessitam de um local adequado para serem descartados, mas, infelizmente, isso não ocorreu: o material permaneceu nas margens do canal e será facilmente carregado para o curso d'água quando houver as próximas chuvas, assoreando-o novamente. Os efeitos sobre as margens do canal podem ser observados na Figura 4, P03.

Na foz do córrego Vista Alegre, observou-se a formação de uma barra lateral. Os sedimentos são transportados em grande quantidade devido à dragagem promovida na maior parte de seu percurso. A formação dessa barra lateral tem a contribuição do rio Boa Esperança que, por ser meandrante, retira sedimentos da margem direita (dinâmica natural) e os deposita na margem esquerda (Figura 4, P04 – B). Na margem direita do rio Boa Esperança, próximo da foz do córrego Vista Alegre, há retirada da vegetação para dessedentação de animais, ocorrendo o pisoteio do gado (Figura 4, P04 – A).

Figura 04 – Aspectos ambientais dos pontos de coleta no córrego Vista Alegre, Terra Nova do Norte (MT).





Fonte: Autores (14/06/2019).

O córrego Vista Alegre, nos P02 e P03 (médio curso), encontra-se severamente alterado; percorre boa parte do bairro homônimo apresentando ocupações irregulares nas suas margens (Tabela 4). São realizadas dragagens em todos os pontos presentes do perímetro urbano; no baixo curso, ocorrem mudanças no canal fluvial com a realização de represamentos para criação de peixes. Nesse córrego, observou-se lançamento de esgoto, exalando forte e desagradável odor. Segundo Pimenta et al. (2002, p.02): “o lançamento de efluentes in natura nos recursos hídricos resulta além de vários problemas socioambientais, em impactos significativos sobre a vida aquática e o meio ambiente como um todo” (Tabela 4). O médio curso do córrego Vista Alegre encontra-se com os parâmetros bastante alterados (Tabela 4) tais como tipo de ocupação das margens, erosão acelerada e assoreamento em seu leito, alterações antrópicas, cobertura vegetal no leito, odor da água, odor do sedimento de fundo e tipo de fundo.

### **Avaliação do córrego Bom Fim**

Na Tabela 5, são apresentados os valores obtidos em campo para cada parâmetro utilizado na aplicação do protocolo de avaliação rápida previsto por Calisto et al. (2002). Na Figura 5, são mostrados aspectos ambientais de cada um dos pontos de coleta.

Tabela 05 – Classificação dos parâmetros observados no alto, médio e baixo curso do Córrego Bom Fim em 19/07/2019, Terra Nova do Norte (MT).

Parâmetros	P1- Alto			P2 - Médio			P3 - Baixo			P4- Baixo		
	P	A	B	P	A	B	P	A	B	P	A	B
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3. Alterações antrópicas	2	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	4
4. Cobertura vegetal no leito	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5. Odor da água	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4
6. Oleosidade da água	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7. Oleosidade do fundo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8. Transparência da água	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9. Odor do sedimento de fundo	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4
10. Tipo de fundo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Fonte:** Elaborado pelos autores. OBS: 4 pontos (situação natural) 2 e 0 pontos (Situação leve ou severamente alterada) segundo Calisto et al. 2002 \* P: ponto; \*A: montante; \*B: jusante. Nascente: (P1 – Alto curso “A”) onde o ponto montante representa a nascente.

O ponto 1 área de nascente (do tipo de difusa) do córrego Bom Fim possui poucas árvores em seu entorno, seguida de pastagem, porém não apresenta pisoteio de gado. Nesse ponto, os moradores do sítio utilizam sua água para consumo, captando-a por meio de encanamento (Figura 5, P01). Próximo à nascente, há um represamento que é utilizado para dessedentação de animais.

O ponto 2 amostrado no córrego Bom Fim localiza-se na estrada de acesso ao balneário Parque Florestal (Figura 5, P02 – A). Apresenta uma estreita faixa de mata ciliar; na sequência, pastagem e erosão nas margens do canal (Figura 5, P02 – B).

No trecho do ponto 3 (Figura 5, P03), o córrego Bom Fim está aproximadamente 10 metros do lixão da cidade, onde foram realizadas escavações e deposita-se o lixo. Devido à abertura de buracos, formou-se um paredão de sedimentos misturados ao lixo, favorecendo o carreamento dos detritos para a planície de inundação e para o córrego. Devido ao material em decomposição, esse local apresenta moscas e forte e desagradável odor. Na margem direita do córrego Bom Fim, onde se localiza o lixão, existe pouca vegetação e o canal fluvial encontra-se assoreado (Figura 5, P03). O lixão de Terra Nova do Norte é caracterizado por ser a céu aberto onde os resíduos são descartados sobre o solo, sem nenhum tipo de preparo prévio, isolamento ou proteção ao meio ambiente, contribuindo para a poluição do solo e da água. Nos dias atuais, o lixo coletado é depositado e queimado, ocasionando também poluição do ar.

Figura 05 – Aspectos ambientais dos pontos de coleta no córrego Bom Fim, Terra Nova do Norte (MT).



Fonte: Autores (19/07/2019).

No ponto 4 (Figura 5, P04), amostrado no córrego Bom Fim, localiza-se sua confluência com o rio Boa Esperança, apresentando vegetação preservada e a formação de uma pequena ilha. Segundo Brice (1964, apud STEVAUX; LATRUBESSE, 2017), são superfícies vegetadas e emergentes que se mantêm submersas em nível de margens plenas.

A nascente do córrego Bom Fim encontra-se com cobertura vegetal parcial (Tabela 5). A água e os sedimentos de fundo são inodoros; essas alterações ficam evidentes no ponto três (onde se encontra o lixão). Conforme a aplicação do Protocolo de Calisto et al. (2002), esse ponto mostrou-se mais alterado devido ao lixão do município localizar-se próximo ao canal fluvial. Os dados constantes na Tabela 5 demonstram que apresentou alterações antrópicas, que ocasionaram odor repulsivo na água e nos sedimentos de fundo e falta de transparência da água. O lixo não é descartado de maneira correta e, assim sendo, ocorrem diversos problemas para o meio ambiente, como contaminação da água, do solo e até mesmo do ar (Tabela 5).

O córrego Bom Fim encontra-se em situação leve a severamente alterado e, em todos os pontos, os processos erosivos estão caracterizados como moderados (Tabela 5). Diante desse resultado, o córrego encontra-se com alterações nos parâmetros: erosão nas margens do rio e assoreamento em seu leito, alterações antrópicas, cobertura vegetal no leito e tipo de fundo o que lhe confere a situação leve ou severamente alterada segundo o protocolo utilizado (Tabela 5).

### **Aplicação do protocolo de avaliação rápida nas nascentes urbanas de Terra Nova do Norte**

Neste item serão apresentados os resultados obtidos após a aplicação do protocolo de Gomes et al. (2005) com tabelas dos valores obtidos em campo.

Tomou-se por base os estudos realizados por Toledo et al. (2019) sobre aplicação de protocolos rápidos para a avaliação ambiental de nascentes: empecilhos e possibilidades; Vieira (2016) que analisa o estado de conservação de nascentes do ribeirão Dores do Turvo, em Dores do Turvo, MG e; Radtke (2015) no qual relata que os protocolos de avaliação rápida são ferramentas de avaliação participativa de cursos d'água urbanos, apresentam resultados alterados em seus parâmetros devido ao desmatamento, perda da biodiversidade, desvio dos cursos d'água, processos erosivos, pisoteio e compactação do solo, assoreamento, entre outros.

A avaliação qualitativa das nascentes urbanas mostra o grau de preservação diante do impacto antrópico (Tabela 6).

Tabela 6 – Parâmetros da classificação das nascentes quanto ao grau de preservação segundo Gomes et al. (2005), Terra Nova do Norte (MT).

Protocolo parâmetros macroscópicos de Gomes et al. (2005)			
<b>Parâmetros</b>	<b>Córrego Jardim América</b>	<b>Córrego Central</b>	<b>Córrego Vista Alegre</b>
Cor da água	3	3	3
Odor	3	3	3
Lixo ao redor	3	2	3
Materiais Flutuantes	3	2	3
Espumas	3	3	3
Óleos	3	3	3
Esgoto	3	3	3
Vegetação (preservação)	1	1	3
Uso por animais	1	3	3
Uso por Humanos	2	1	3
Proteção do local	1	1	3
Proximidade com residência ou estabelecimento	2	1	2
Tipo de área de inserção	2	2	2
<b>Pontuação</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>37</b>
<b>Grau de Preservação</b>	<b>Ruim</b>	<b>Ruim</b>	<b>Ótima</b>
<b>Classe</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>A</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2020). OBS: Entre 37 a 39 pontos (Ótima Classe A); entre 34 a 36 pontos (Boa Classe B) entre 31 a 33 pontos (Razoável Classe C); entre 28 a 30 pontos (Ruim Classe D) e abaixo de 28 pontos (Péssimo Classe E).

As nascentes dos córregos Jardim América e Central encontram-se com grau de preservação ruim e somente a nascente do córrego Vista Alegre obteve grau de preservação ótimo (Tabela 6). Os fatores que mais contribuiriam ao critério “ruim” foram: alta degradação da vegetação; falta de proteção do local; proximidade com residências ou estabelecimentos; uso por animais e por humanos, parâmetros importantes para a preservação de nascentes. A nascente do córrego Bom Fim localiza-se em uma comunidade (zona rural) a qual recebe o mesmo nome do córrego. A essa nascente não foi aplicado o protocolo de Gomes et al. (2005), pois refere-se a nascentes urbanas.

Corrêa e Costa (2019), em seu trabalho sobre nascentes na unidade hidrográfica do rio Fagundes, observaram que seis das dez nascentes analisadas encontram-se em nível de perturbação impactado. Outros autores como Guimarães e Resende (2011) relatam – em sua pesquisa no Município de Ipameri, GO – que é evidente o estado alarmante das nascentes devido ao processo de ocupação de área onde os sistemas fluviais estão inseridos. As nascentes apresentam elevado grau de degradação, escassez da cobertura vegetal, pisoteio animal, proximidade com pastagens e lavouras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida nos córregos da área urbana da bacia, notou-se que o Córrego Jardim América, Central, Vista Alegre e Bom Fim encontram-se alterados pela ação humana que promoveu a retirada da vegetação. Esse procedimento intensificou o carregamento de sedimentos para o canal fluvial, favorecendo, assim, o assoreamento; logo, é necessária a realização de dragagem. Nos três primeiros córregos supracitados, nota-se que, em alguns pontos desses canais, as residências estão construídas em Áreas de Preservação Permanente e o esgoto doméstico é lançado no curso d'água, alterando odor da água e dos sedimentos de fundo.

Quanto à avaliação quantitativa das nascentes urbanas, o resultado obtido a partir da soma dos parâmetros contidos no protocolo demonstrou que o córrego Jardim América e Central estão em situação ruim e a nascente do córrego Vista Alegre em condição ótima. A nascente do córrego Bom Fim não foi avaliada com esse protocolo, pois está localizada em área rural.

Existe um projeto, segundo a gestão municipal atual, que irá transformar em parque florestal uma grande área por onde passa o Rio Boa Esperança (onde desaguam os córregos urbanos). O lixão da cidade encontra-se bem próximo ou até mesmo dentro da área que compreenderá o futuro parque; por isso, espera-se que, diante de tal empreendimento, a gestão municipal retire o lixão desse local, pois fica próximo ao córrego Bom Fim que faz confluência com o rio Boa Esperança.

Por se tratar de um município recente, com apenas 33 anos de emancipação política administrativa, merece atenção e cuidado, pois já apresenta várias interferências antrópicas preocupantes no que tange aos canais fluviais.

## REFERÊNCIAS

BOTELHO. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e conservação dos solos: conceito, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e

7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011014/2012/Lei/L12651.htm)> Acesso em: 11 set. 2018.

CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividade de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnol. Bras.** 14(1): 91-98, 2002. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/320258459\\_Aplicacao\\_de\\_um\\_protocolo\\_de\\_avaliacao\\_rapida\\_da\\_diversidade\\_de\\_habitats\\_em\\_atividades\\_de\\_ensino\\_e\\_pesquisa\\_MG-RJ](https://www.researchgate.net/publication/320258459_Aplicacao_de_um_protocolo_de_avaliacao_rapida_da_diversidade_de_habitats_em_atividades_de_ensino_e_pesquisa_MG-RJ)> Acesso em: 02 nov. 2018.

CARDOSO, J. A; AQUINO, C. M. S. Análise dos usos e cobertura das terras das microbacias hidrográficas do Riacho do Roncador, Timon (MA): subsídios ao planejamento ambiental. **Revista Boletim Campineiro de Geografia**, v. 3, n. 2, 2013. Disponível em:<[http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/viewFile/113/pdf\\_13](http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/viewFile/113/pdf_13)> Acesso em: 11 set. 2018.

CORRÊA, C. de A.; COSTA, N. M.C. da. Avaliação ambiental de área de Preservação permanente de nascentes por protocolo de avaliação rápida na unidade hidrografia rio do Fagundes, Paraíba do Sul Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**. 2019. Disponível em:<<https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/6587>> Acesso em: 20 de out. de 2020.

COUTINHO, L. M. et al. Usos da terra e Áreas de Preservação Permanente (APPs) na Bacia do Rio da Prata, Castelo, ES. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 4, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/floram/v20n4/a01v20n4.pdf>> Acesso em: 16 ago. 2018.

CRUZ, J. S. B. et al. O uso da terra e dos recursos hídricos da bacia do córrego Facão, Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. **XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Campinas, São Paulo, 2017 DOI - 10.20396/sbgfa.v1i2017.1773 - ISBN 978-85-85369-16-3. Disponível em:<<https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/1773>> Acesso em: 15 ago. 2018.

VIEIRA, P. D.; **Análise do estado de conservação de nascentes do Ribeirão Dores do Turvo em Dores do Turvo – MG.** (Trabalho de conclusão de curso). Faculdade de Engenharia. Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, Juiz de Fora, MG, 2016. Disponível em: <[https://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TCC\\_Patrc3adciaDiasVieira.pdf](https://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TCC_Patrc3adciaDiasVieira.pdf)> Acesso em: 29 out. 2020.

FRANÇA, J. S; CALLISTO, M; **Monitoramento participativo de rios urbanos por estudantes-cientistas.** Belo Horizonte, 2019. Disponível em:<[http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index\\_arquivos/pdfs\\_pagina/2019/Livro\\_monitoramento/LivroCompleto.pdf](http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/2019/Livro_monitoramento/LivroCompleto.pdf)> Acesso em: 15 ago. 2019.

FUJIMOTO, N. S. V. M. Implicações ambientais na área metropolitana de Porto Alegre, RS: um estudo geográfico com ênfase na geomorfologia urbana. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 141-177, 2002. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2002.123777.. Disponível em:<<https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/123777>> Acesso em: 20 set. 2019.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia, MG: análise macroscópica. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 17 (32). p. 103-120, jun. 2005. Disponível em: <[http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedade\\_natureza/article/view/9169](http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedade_natureza/article/view/9169)> Acesso em: 10 set. 2019

GUIMARÃES, A.; FERREIRA, M. I. Protocolo de avaliação rápida para nascentes de cursos d'água: A relação urbano –rural no contexto ambiente e sociedade. **Estudos Interdisciplinares em Ciências Ambientais, Território e Movimentos Sociais**.2011. Disponível em:< [file:///D:/Downloads/OpenAccess-GUIMAR%C3%83ES-9788580391596-09%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/OpenAccess-GUIMAR%C3%83ES-9788580391596-09%20(1).pdf)> Acesso em: 20 out. 2020.

GUIMARÃES, A.; RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Revista Ambiente & Água**. Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 7, n. 3, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.996>> Acesso em: 05 fev. 2020.

HEINRICH, A. B. et al. Gerenciamento de sedimentos do desassoreamento do rio Belém na área urbana de Curitiba: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n 2, 2015, pp. 626-636. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Viçosa, Brasil. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1802/180239737030.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2020.

MACHADO, A. D. et al. **O processo migratório e a colonização de Terra Nova do Norte, Mato Grosso**. XVI SEMAGEO e II Seminário da Pós-Graduação em Geografia – Campus de Cáceres – UNEMAT, 03 a 08 de outubro de 2016. Disponível em: <<http://www.findglocal.com/BR/C%C3%A1ceres/1067246800056151/XVI-Semana-de-Geografia-da-Unemat>> Acesso em: 15 jan. 2020. Acesso em: 15 jan. 2020.

MACHADO, C. S. D. et al. **Aplicação de protocolo para verificar o uso e degradação na área de expansão urbana de Cáceres no rio Paraguai, Mato Grosso**. XVIII Simpósio brasileiro de Geografia Física Aplicada. Fortaleza: Ceará, 11 a 15 de junho de 2019. **Anais...** Disponível em: <<http://www.editora.ufc.br/images/imagens/pdf/geografia-fisica-e-as-mudancas-globais/282.pdf>> Acesso em: 05 fev. 2020.

MAGALHÃES, C.S.; FERREIRA, R.M. Áreas de Preservação Permanente em uma microbacia. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. v. 21, n.207, 2000. Disponível em: <<http://www.epamig.br/publicacoes/>> Acesso em: 18 mar. 2020.

PIMENTA, H. C. D. et al. **O esgoto: a importância do tratamento e as opções tecnológicas**. ENEGEP: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, PR, 23 a 25 out. 2002. Disponível em:<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002\\_TR104\\_0458.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR104_0458.pdf)> Acesso em: 18 jan. 2020

RADTKE, L; **Protocolos de avaliação rápida**: uma ferramenta de avaliação participativa de cursos d'água urbanos. 2015. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7883/pdfsequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 05 fev. 2020.

RICCOMINI, C.; GIANNINE, P. C. F.; MANCINI, F. Rio e processos aluviais. In: TEIXEIRA, W. et al. (Org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A. MALAFAIA, G. Utilização dos protocolos de avaliação rápida de rios como instrumentos complementares na gestão de bacias hidrográficas envolvendo aspectos da geomorfologia fluvial: uma breve discussão. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.6, n.11; Goiás, 2010. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/enciclop.htm>> Acesso em: 18 jan. 2020.

ROSA, N. M. G.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P.; Aplicabilidade de Protocolos de Avaliação Rápida (PARs) no diagnóstico ambiental de sistemas fluviais: o caso do Parque Nacional da Serra do Gandarela (MG). **Caderno de Geografia**, v. 29, n. 57, 2019. Disponível em: <<file:///C:/Users/klaud/Downloads/19567-Texto20doartigo-71917-1-10-20190423.pdf>> Acesso em: 05 fev. 2020.

SANTANA, M. F; **Alterações nos canais urbanos e sua degradação ambiental: bacia hidrográfica do córrego Sangradouro, Cáceres, Mato Grosso**. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, MT, 2017. Disponível em: <<http://portal.unemat.br/media/files/ppggeo2015-3-maxsuel.pdf>> Acesso em: 09 ago. 2018.

SANTOS, G. V. et al. Análise hidrológica e socioambiental da bacia hidrográfica do Córrego Romão dos Reis, Viçosa, MG. **Rev. Árvore** [online]. Viçosa-MG, v.31, n.5. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0100-67622007000500017&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0100-67622007000500017&lng=pt)> Acesso em: 09 ago. 2018.

SILVA, R. V. da; SOUZA, C. A. de. Ocupação e degradação na margem do Rio Paraguai em Cáceres, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 8, n. 1, p. 125-152. 2012, Taubaté, São Paulo, Brasil. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/587>> Acesso em: 22 jan. 2019.

SMITH, W. S.; SILVA, F. L. DA; BIAGIONI, R. C.; Desassoreamento de rios: quando o poder público ignora as causas, a biodiversidade e a ciência. **Ambiente. Soc.** v. 22. São Paulo, 2019, Epub May 13, 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2019000100302&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2019000100302&script=sci_arttext&lng=pt)> Acesso em: 16 jan. 2020.

SOUZA, C. A. et al. Bacia Hidrográfica do Rio Jauru e seus Afluentes. In: SOUZA, C. A. et al. (Org.) **Bacia hidrográfica do Rio Jauru, Mato Grosso: dinâmica espacial e impactos associados**. São Carlos: RiMa, 2012.

STEVAUX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. escoamento de água pela rede de drenagem. In: STEVAUX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

TOLEDO, J. A. C. et al. Aplicação de protocolos rápidos para a avaliação ambiental de nascentes: empecilhos e possibilidades. In: **XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 11 a 15 jun. de 2019. Disponível em: <<http://www.editora.ufc.br/images/imagens/pdf/geografia-fisica-e-as-mudancas-globais/792.pdf>> Acesso em: 29 out. 2020.

TUNDISI, J. G (Org.). **Recursos hídricos no Brasil problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014.

VARGAS, H. L. Ocupação irregular de APP urbana: um estudo da percepção social acerca do conflito de Interesses que se estabelece na Lagoa do Prato Raso, em Feira de Santana, Bahia. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 39, jul./dez. 2008. Disponível em: <[http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/39/1.1\\_ocupacao\\_irregular\\_de\\_app\\_urbana.pdf](http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/39/1.1_ocupacao_irregular_de_app_urbana.pdf)> Acesso em: 23 set. 2018.

## FORMAÇÃO E PRÁTICA DOCENTE NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DE LAMBARI D'OESTE, MATO GROSSO

Poliana Severino **XAVIER**

Secretaria de Estado de Educação - SEDUC-MT

E-mail: x.polly@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6610-1726>

Judite de Azevedo do **CARMO**

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Programa de Pós-graduação em  
Geografia

E-mail: judite.carmo@unemat.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7810-7559>

Vinicius Modolo **TEIXEIRA**

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Programa de Pós-graduação em  
Geografia

E-mail: falecomovinas@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1743-242X>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** A formação docente, inicial e continuada, é muito importante para que o profissional educador construa sua identidade e possa desenvolver sua prática educativa de maneira reflexiva e consistente. Com este entendimento, o artigo ora apresentado, tem como objetivo discorrer sobre a formação e a prática docente dos professores de Geografia do Município de Lambari D'Oeste, no estado de Mato Grosso, com as seguintes indagações: quais saberes e práticas docentes são adquiridos na formação inicial e continuada do professor de Geografia? Esses saberes e práticas têm sido suficientes para atender as necessidades do ensino de Geografia atualmente na Educação Básica? Para tanto recorreu-se à pesquisa bibliográfica e à aplicação de entrevistas semiestruturadas com os professores. A análise das informações levantadas foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, seguindo o método dialético e os resultados obtidos revelam que tanto a formação inicial, quanto a

Revista Equador (UFPI), Vol. 10, Nº 2, Ano, 2021, p. 89 – 108.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

formação continuada, comprometem diretamente a prática educativa. Evidenciamos a necessidade de constante debate acerca dos currículos dos cursos de licenciatura em Geografia, para ampliar a interação entre a Geografia da Universidade e a Geografia Escolar, além da valorização do professor por meio de acesso à formação de qualidade, continuada e específica em sua área. Desse modo, esperamos que sua formação contemple os saberes e práticas necessários ao desempenho da profissão, bem como da valorização da Educação Brasileira de modo geral, pois a partir dela é que poderá haver mais investimentos em políticas educacionais.

**Palavras-chave:** Licenciatura. Ensino de Geografia. Metodologia de Ensino. Atuação Profissional. Políticas educacionais.

### **FORMATION AND TEACHER PRACTICE: the view of Geography teachers from Lambari d'Oeste, Mato Grosso**

**Abstract:** The teacher formation, both initial and continuing, both initial and continuing, is very important for professional educators to build their identity and develop their educational practice in a reflective and consistent manner. With this understanding, the article presented here aims to discuss the formation and practice of Geography teachers in the municipality of Lambari D'Oeste, in the state of Mato Grosso, with the following questions: what knowledge and teaching practices are acquired in the initial and continuing education of the Geography teacher? Have these knowledges and practices been enough to meet the needs of Geography teaching currently in Basic Education? For this purpose, we used bibliographical research and the application of semi-structured interviews with teachers. The analysis of the information collected was carried out using a qualitative approach, following the dialectical method, and the results obtained reveal that both initial and continuing education directly compromise educational practice. We highlight the need for constant debate about the curriculum of graduation in Geography, to expand the interaction between the University Geography and the School Geography, in addition to valuing the teacher by the access to continuous, quality and specific formation in your area. In this way, we hope that their formation includes the knowledge and practices necessary for the performance of the profession, as well as the appreciation of Brazilian Education in general, because from it there will be more investments in educational policies.

**Keywords:** Graduation. Teaching geography. Teaching methodology. Professional performance. Educational policies.

### **FORMACIÓN Y PRÁCTICA DE PROFESORES: la visión de los profesores de Geografía de Lambari d'Oeste, Mato Grosso**

**Resumen:** La formación docente, tanto inicial como continua, es muy importante para que los educadores profesionales construyan su identidad y desarrollen su práctica educativa de manera reflexiva y coherente. Con este entendimiento, el artículo que aquí se presenta tiene como objetivo discutir la formación y práctica de los docentes de Geografía en el municipio de Lambari D'Oeste, en el estado de Mato Grosso, con las siguientes preguntas: ¿Qué conocimientos y prácticas docentes se adquieren en la etapa inicial? y educación continua del

profesor de Geografía? ¿Estos conocimientos y prácticas han sido suficientes para cubrir las necesidades de la enseñanza de la Geografía actualmente en Educación Básica? Para ello se utilizó la investigación bibliográfica y la aplicación de entrevistas semiestructuradas con profesores. El análisis de la información recolectada se realizó con un enfoque cualitativo, siguiendo el método dialéctico, y los resultados obtenidos revelan que tanto la formación inicial como la continua comprometen directamente la práctica educativa. Destacamos la necesidad de un debate constante sobre el plan de estudios de los cursos de Geografía, para ampliar la interacción entre Geografía Universitaria y Geografía Escolar, además de valorar al docente a través del acceso a una formación de calidad, continua y específica en su área. Así, esperamos que su formación incluya los conocimientos y prácticas necesarios para el desempeño de la profesión, así como la valoración de la Educación brasileña en general, ya que es a partir de ella que puede haber más inversiones en políticas educativas.

**Palabras Clave:** Graduación. Enseñanza de la Geografía. Metodología de la Enseñanza. Actuación Profesional. Políticas Educativas.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Geografia tem apresentado algumas mudanças que afetam negativamente o trabalho com os seus conteúdos, como por exemplo, a diminuição da carga horária da disciplina na Educação Básica; a desvalorização do profissional e da disciplina; a falta de interesse dos alunos para aprenderem os conteúdos geográficos etc. Assim, o que se coloca é que ensinar Geografia tem sido um grande desafio, especialmente perante uma sociedade em constante transformação.

A Geografia possui diversas formas e possibilidades para serem trabalhadas em sala de aula, uma vez que ela está presente em todo o espaço geográfico e nas dinâmicas existentes nele. Ainda assim, ensinar Geografia tornou-se um desafio, pois exige, conforme Cavalcanti (2001), que o professor, em sua atuação, se reinvente e se adapte ao espaço escolar para atender as novas necessidades dos alunos, surgidas em decorrência das transformações apresentadas pela sociedade. A autora destaca que “para enfrentar os desafios postos atualmente na educação escolar é necessária uma formação profissional consistente” (CAVALCANTI 2001, p. 112).

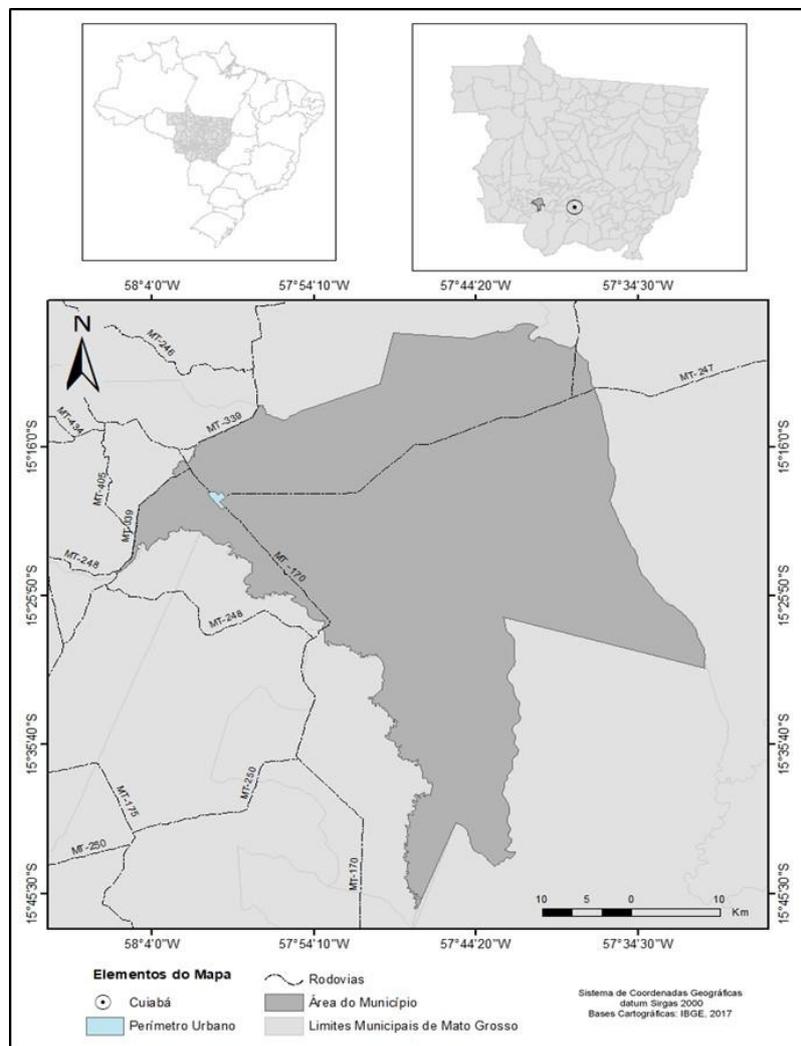
Neste contexto, o professor de Geografia necessita estar capacitado para desenvolver seu papel, com o propósito de garantir um bom aprendizado do aluno. Para isto, sua formação inicial deve assegurar-lhe uma boa preparação profissional e a formação continuada deve ser

realizada de forma a prover-lhe subsídios para que possa acompanhar as mudanças desencadeadas ao longo do tempo.

A partir das leituras de autores que se dedicaram à temática “formação do professor”, fica evidente a necessidade de que estudos com este foco sejam desenvolvidos, para que se corrobore com a ideia de que a formação do professor é imprescindível para a construção do conhecimento geográfico dos alunos da Educação Básica.

Este texto tem o intuito de contribuir com esta reflexão, porém partindo de uma análise local, do município de Lambari D’Oeste, no estado de Mato Grosso (Figura 1), que está situado nas coordenadas geográficas 15°19’3.50” Latitude Sul e 58°00’2.10” Longitude Oeste, pertencente à região geográfica imediata de Cáceres, com uma extensão territorial de 1.765,077 km<sup>2</sup>, e população estimada, em 2019, pelo IBGE, em 6.121 habitantes.

Figura 1 - Localização do Município de Lambari D’Oeste-Mato Grosso.



Fonte: Organizada pelos autores.

Na análise procurou-se discorrer sobre a formação e a prática docente, a partir da visão dos professores de Geografia na ativa, de maneira a servir de caminho para pensar esse processo na atual realidade do município, auxiliando os professores no re(pensar) a sua prática metodológica diária.

A análise foi encaminhada no sentido de responder as seguintes questões: Quais saberes são adquiridos na formação inicial e continuada do professor de Geografia? Esses saberes têm sido suficientes para atender as necessidades do ensino de Geografia atualmente na Educação Básica?

### **FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DOS PROFESSORES DE GEOGRAFIA: UMA BREVE REVISÃO TEÓRICA**

A formação inicial do professor compreende sua formação acadêmica, ou seja, todo o processo no qual o indivíduo adquire o conhecimento, para posteriormente atuar em sua prática educativa. Durante esse processo, é realizado o estudo teórico e prático de conteúdos necessários à construção do conhecimento, da área específica e do desenvolvimento da prática pedagógica. A formação continuada, por sua vez, é definida como a formação - ou autoformação - que ocorre após a graduação, ou seja, a busca pelo conhecimento, a fim de manter-se atualizado para o melhor desempenho profissional.

A formação continuada abre um leque de possibilidades para se pensar quais os saberes e práticas estão sendo aplicados e repensar formas para uma aplicação de forma diferente, se necessário, ponderando seus significados e contextos. Assim se constrói um espaço onde há a produção de novos conhecimentos, práxis e a troca de novos saberes essenciais para a prática do professor e a construção de suas competências (CAVALCANTI, 2012).

Dessa maneira, a relevância da formação inicial está pautada na formação do ser profissional, educador, docente, enquanto a formação continuada vem mantendo esse profissional atualizado, enriquecendo seus conhecimentos, contribuindo, assim, para uma prática educativa reflexiva e consistente. Lima (2002, p. 244) expõe que a formação continuada deve ser pautada na “articulação entre trabalho docente, o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor”, de maneira a contribuir para a concretização de sua postura reflexiva.

Cavalcanti (2012) apresenta que pesquisas pautadas na formação de professores têm demonstrado, cada vez mais, que a formação inicial, bem como a continuada, tem-se tornado responsabilidade do professor. É certo que a busca por parte do docente, pela formação continuada, é importante, pois o mantém sempre a par das mudanças que estão ocorrendo no espaço geográfico, aprimorando ainda mais o seu conhecimento para a atuação em sala de aula. Porém, é preciso destacar que a dificuldade de acesso à formação contribui, muitas vezes, para que uma parcela dos profissionais se acomode e não se atualize, bem como para a precarização da docência. Ainda no contexto das problemáticas encontradas no processo de formação docente, inicial e continuada, Cavalcanti (2012, p. 75) ressalta que:

É certo que não se pode atribuir a culpa dos problemas referentes às práticas educativas ao professor, uma vez que ele e sua formação são parte delas. O que parece nortear muitas análises e proposições sobre práticas educativas alternativas é o investimento na formação inicial e continuada dos profissionais, encarando-as como elementos de um sistema maior (CAVALCANTI, 2012, p. 75).

A autora ainda chama a atenção para a ideia de que a valorização e o enriquecimento da formação inicial e continuada de professores pode ser uma das possibilidades para chegar-se a um melhor resultado no desenvolvimento das práticas educativas no ambiente escolar. Isto porque a formação inicial dá a base teórica e conceitual do trabalho educativo, enquanto a continuada permite (re)pensar a prática profissional no dia a dia, mantendo o docente ativo e atualizado.

De forma geral, é possível afirmar que é através da formação inicial e continuada que o profissional tem a possibilidade de conhecer e construir seus saberes e práticas para o exercício da sua prática docente, bem como para seu crescimento pessoal, profissional e social. Os saberes docentes, juntamente com as práticas reflexivas, possibilitam trabalhar a Geografia Escolar de forma criativa e instigante, o que torna seus conteúdos mais assimiláveis, atrativos e significativos para os alunos, levando-os a pesquisar e, conseqüentemente, à produção do seu próprio conhecimento.

Em concordância com Kaercher (2007), entende-se que é clara a necessidade de um olhar mais crítico para a formação inicial e continuada dos professores de Geografia, e de outras disciplinas específicas, no intuito de melhorar essa formação docente, mantendo uma ligação contínua entre universidade e escola, preparando melhor o profissional da educação para uma prática pedagógica que possibilite aos alunos serem parceiros da reflexão geográfica. Sobre a formação de professores, Nóvoa (1997) assevera que:

[...] a formação de professores não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas de reconstrução permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência (NOVÓIA, 1997, p. 25).

No Ensino da Geografia a formação continuada é imprescindível, na medida em que, a ciência geográfica trata da relação sociedade-natureza e de todas as dinâmicas existentes na construção/desenvolvimento desta relação/processo, sejam elas políticas, econômicas, sociais, culturais ou ambientais. Conforme Braga (2007, p. 139), a aula de Geografia passa a ser “defendida como um espaço onde o aluno tem a oportunidade de discutir, analisar e compreender melhor o mundo em que vive [...]”.

Para que haja condições necessárias para a construção de um ensino de Geografia reflexivo, crítico e comprometido com a formação do aluno cidadão, é necessário que o professor de Geografia, no exercício de sua prática, mantenha sua trajetória formativa e que esteja sempre atualizado e munido dos saberes fundamentais para sua prática, tanto os didáticos como os conteúdos específicos da Geografia Escolar.

Todavia, é preciso reconhecer os enormes desafios que essa tarefa apresenta ao professor de Geografia no contexto escolar. Isto porque, no mundo contemporâneo, ou mais precisamente, nessa era da informação instantânea e simultânea, “é preciso considerar o cotidiano, o espaço vivido dos sujeitos do processo de ensino, como referência concreta para o encaminhamento da prática do ensino de Geografia” (CALLAI, 2000, p.92).

Neste contexto, em conformidade com autora acima, entende-se que é essencial discutir formação do professor e as práticas educativas, articulando a essas questões, a atuação do professor dentro da sala de aula e sua formação continuada diária, de modo que lhe permitam o avanço no ensino da Geografia e, sobretudo, que esta disciplina, de fato, contribua para a formação dos jovens do século XXI.

## **METODOLOGIA**

O estudo desenvolvido partiu do pressuposto de que apesar da análise focar na formação de professores e dos saberes e práticas na visão deles, era necessário também olhar para todo o processo ao qual eles estão envolvidos. Por tanto baseou-se no método de abordagem dialético, por entender como Becker (2005) que por intermédio dele é possível

fazer uma interpretação dinâmica da realidade, pois as contradições e as relações existentes são evidenciadas.

Como procedimento metodológico recorreu-se à entrevista, que foi realizada com cinco professores que atuam na disciplina de Geografia no Município de Lambari D'Oeste-MT. Optou-se por entrevista semiestruturada, com um roteiro pré-estabelecido, mas com abertura para explorar melhor as perguntas propostas e assim obter informações mais completas. Por meio deste procedimento, buscou-se identificar os saberes adquiridos pelos professores no momento de sua formação inicial e continuada e se eles são suficientes para atender as necessidades do ensino de Geografia atualmente na Educação Básica.

Após a realização das entrevistas foi empreendida a interpretação das respostas obtidas, ordenando-as e organizando-as em grupos de acordo com as questões para posterior análise e interpretação, seguindo a abordagem qualitativa, porque de acordo com Minayo (1994), esta abordagem se aplica às questões interpretativas, onde se objetiva o trabalho com universo de significados, como valores, aspirações, crenças e atitudes, dentre outros, os quais compreendem processos e fenômenos que não são passíveis de serem reduzidos a um valor numérico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Município de Lambari D'Oeste-MT possui cinco escolas públicas e não possui escolas particulares, como pode ser verificado no Quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Escolas do Município de Lambari D'Oeste, Mato Grosso no ano de 2019.

Escola	Unidade Mantenedora	Localização	Níveis de Ensino
Escola Estadual Padre José de Anchieta	Estado	Urbana	Ensino Fundamental, anos iniciais e anos finais, Ensino Médio e EJA
Escola Municipal Professor Luiz Carlos Alves da Cruz	Município	Urbana	Educação Infantil, Ensino Fundamental, anos iniciais e anos finais e EJA
Escola Municipal Fernão Diaz Paes	Município	Urbana	Educação Infantil, Ensino Fundamental, anos iniciais e anos finais
Escola Municipal Expedito Barbosa da Silva	Município	Rural	Educação Infantil, Ensino Fundamental, anos iniciais e anos finais
Creche Municipal Emma Delaparte Vittorazzi	Município	Urbana	Educação Infantil e creche

Fonte: Prefeitura Municipal de Lambari D'Oeste. Organizado pelos autores.

Das cinco escolas do município, apenas professores de quatro delas foram entrevistados porque uma atende somente a Educação Infantil (creche e Educação Infantil) e o foco da pesquisa foi sobre o professor de Geografia e esta disciplina só é ofertada nas turmas do Ensino Fundamental dos anos finais (6º ao 9º ano) e nas do Ensino Médio, tanto no regular como na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Para preservar a identidade dos professores nessa pesquisa eles foram mencionados como: professor 1, professor 2 e assim sucessivamente.

A entrevista foi iniciada com perguntas que solicitavam aos entrevistados que discorressem um pouco sobre sua formação e tempo de atuação em sala de aula, cujas respostas foram expostas no Quadro 2, abaixo, delineando as características de formação e experiência dos professores.

Quadro 2 – Formação dos professores de Lmabari D'Oeste, Mato Grosso em 2019.

Entrevistado	Formação
Professor 1	Licenciatura em Geografia
Professor 2	Licenciatura em Geografia
Professor 3	Licenciatura em Geografia
Professor 4	Licenciatura em Geografia
Professor 5*	Graduação em Pedagogia

\*O professor 5 é graduado em pedagogia, mas está há três anos lecionando a disciplina de Geografia

Fonte: Pesquisa Direta, 2019. Organizado pelos autores.

Em relação ao tempo de graduação, três dos professores entrevistados possuem mais de dez anos de formação, enquanto os outros dois foram formados mais recentemente. Essa diferença de tempo de formação de um professor para outro confere uma diferenciação em relação aos currículos, saberes e práticas e metodologias, levando em consideração que a educação e a sociedade são dinâmicas.

Quando questionados sobre os anos de experiência em sala de aula, quatro dos entrevistados disseram que começaram a exercer a profissão logo após a conclusão do curso, alguns com intervalos de um a três anos após a formação inicial, com exceção do professor 5 que já exercia a profissão antes da formação somando assim 29 anos de profissão. Os anos de experiências como professor de Geografia deve ser levado em consideração, pois há uma grande diferenciação nas metodologias usadas no passado e no presente, assim como o perfil do aluno que tem mudado ao longo do tempo.

Ao serem questionados sobre outras formações, suas respostas assemelham-se. Todos possuem pós-graduação, em nível de especialização. No que se refere à área, somente um se difere da Geografia ou área afim, o que pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3 – Outras formações dos professores de Geografia de Lambari D'Oeste, Mato Grosso em 2019.

Entrevistado	Outra formação
Professor 1	Especialização em Fundamentos da Geografia
Professor 2	Especialização em Educação Ambiental
Professor 3	Especialização em Geografia
Professor 4	Especialização em Educação Ambiental
Professor 5	Especialização em Neuro-psicopedagogia

Fonte: Pesquisa Direta, 2019. Organizado pelos autores.

É importante destacar que apenas o professor 3 realizou presencialmente o curso de especialização com duração de dois anos na área da Geografia Física, os demais professores realizaram à distância.

A formação inicial do professor é essencial para sua prática docente, pois esta é que dá a ele o embasamento teórico e prático para o início da profissão. Dessa forma, ao serem questionados sobre a realização de atividades de práticas docentes durante a formação inicial, as respostas foram bem variadas, o que pode ser observado no Quadro 4.

Quadro 4 - Atividades de práticas docentes realizadas durante a formação inicial dos professores de Lambari D'Oeste, Mato Grosso, 2019.

Entrevistado	Atividade prática
Professor 1	Práticas? [...] assim, não muito porque, na verdade nós fazíamos naquela época que eu fiz faculdade, a gente tinha muita aula campo né. Então assim, tipo de solo e mesmo a campo pra tá conhecendo, foi isso que eu aprendi [...] quando começa o período de [...] estágio, na verdade eles não acompanha muito a gente de perto né, então você não tem muita... é, se vira aí.
Professor 2	Saberes técnicos sobre a Geografia e práticas docentes, como ética dentro da sala de aula, técnicas pra aplicar o conhecimento, entre outros
Professor 3	Na verdade, assim, eu tenho o mundo na minha cabeça sem ter ido nos lugares, isso aprendi na faculdade, qualquer lugar no mundo que você falar, pra mim que eu já tive lá. As vezes até assusta, que eu chego num lugar pensando que é dum jeito e chega lá e é de outro né, porque na minha cabeça era dum jeito e é de outro. Mas eu tive assim, um conhecimento de mundo assim, tudo que você falar do mundo, parece que eu sei alguma coisinha daquele lugar lá, isso foi essencial.
Professor 4	Como já atuava como professor (a), a carga horária de trabalho e estudo sempre foi muito exaustiva e pouco foi aproveitado na formação inicial
Professor 5	Não respondeu

Fonte: Pesquisa Direta, 2019. Organizado pelos autores.

Como pode ser verificado no Quadro 4, acima, um dos professores relata os trabalhos de campo realizados durante a graduação como uma atividade prática, entretanto é possível perceber através da fala que essa foi uma prática usada para demonstrar a pesquisa em Geografia Física e não como uma atividade relacionada à prática pedagógica para a abordagem de conteúdo geográfico.

O não uso do trabalho de campo na formação inicial, indicando que atividade pode ser realizada como uma prática pedagógica, sendo usada somente para a pesquisa técnica ocorre, em muitos casos, porque há, como bem apresenta Shimizu (2015), um distanciamento entre a Geografia das Universidades da Geografia das Escolas, o que tem trazido sérias implicações à prática em sala de aula. Cavalcanti (2006), relacionando essas duas instâncias, ressalta que os avanços da Geografia Científica são referências importantes para a Geografia Escolar, mas insuficientes para a formação do professor.

Nessa mesma linha de pensamento, Krahe e Franco (2005) observam que o professor, na universidade, com sua especialidade, não se volta para a área pedagógica, e o desta área não se volta para a específica, o que gera uma formação fragmentada, quando deveriam ser complementares. Há uma abordagem do conhecimento científico da área sem o relacionar com a realidade da escola.

Conforme o Quadro 4, o professor 3 não destaca a atividade prática que ele realizou ou presenciou em sua formação inicial, mas afirma que aprendeu na universidade sobre vários lugares, e que, portanto, conhece um pouco de todo o mundo, conseqüentemente esta aprendizagem na formação inicial foi essencial; porém em sua fala especifica que as vezes pensa que um lugar é de um jeito e quando tem a oportunidade de conhecer percebe que é diferente. Esta fala do professor aponta para a importância do trabalho de campo quando se quer aprofundar o conhecimento sobre a realidade estudada, tanto na prática pedagógica quanto nas atividades de pesquisa científica.

O professor 2 apresenta que as práticas adquiridas em sua formação inicial foram “saberes técnicos sobre a Geografia e práticas docentes, como ética dentro da sala de aula, técnicas pra aplicar o conhecimento, entre outros”, demonstrando que as atividades práticas realizadas lhe possibilitaram adquirir conhecimento diversos desde técnicas aplicadas à ciência Geográfica quanto para a prática docente, mas não especifica exatamente quais práticas foram realizadas.

O professor 4 não apresentou em sua fala nenhum exemplo de atividades práticas realizadas na formação inicial, justificando que já atuava como professor e que conciliar

trabalho e estudo é exaustivo, por isso afirma que aproveitou pouco da sua formação. O professor 5 não respondeu a este questionamento alegando que não tinha como responder em razão de não ter formação em Geografia.

O desenvolvimento de prática pedagógica na formação inicial dos docentes é de extrema relevância e Castellar (1999, p. 52) afirma que “a competência do professor esbarra em sua formação inicial e no currículo organizado pelas faculdades”. Assim, esta competência, embasada na prática pedagógica, torna-se essencial para o processo de formação, pois é nela que o profissional vai adquirir sua primeira experiência, trata-se do momento de testar suas possibilidades e talentos e, para isto, a orientação é essencial para que o licenciando desenvolva e construa o seu conhecimento.

Os professores foram questionados se ao concluir a graduação se sentiram confiantes para exercer a função de professor, as respostas obtidas encontram-se no Quadro 5.

Quadro 5 – Confiança no exercício da função docente no início da carreira pelos professores de Geografia de Lambari D’Oeste, Mato Grosso, 2019

Entrevistado	Confiança
Professor 1	Sim, me senti apto (a), pelo fato de os estágios terem dado um norte de como era administrar uma sala de aula
Professor 2	Fiquei com um pouco de medo [...] não era bem medo, “cê” fica um pouco insegura (o) acho
Professor 3	É, eu sempre achei que tinha conhecimento, mais não o suficiente, queria ter mais
Professor 4	Medos eu não tive por que eu já tinha uma certa experiência na carreira de magistério né... e... eu nunca trabalhei no Ensino Médio, somente no Ensino Fundamental, então, a clientela... os alunos né, eu já conhecia, já tinha trabalhado com eles nas séries iniciais, então foi só uma sequência né.
Professor 5	Não respondeu

Fonte: Pesquisa Direta, 2019. Organizado pelos autores.

O professor 5, de acordo com o que está exposto no quadro acima, não respondeu esta pergunta por não ser formado em Geografia, pois entendeu que ela estava relacionada àqueles que possuem esta formação inicial.

Observa-se que dentre os quatro que responderam esta questão, dois demonstraram estarem seguros no exercício da profissão, um destacou os estágios como importantes para a aquisição de confiança e outro disse que já tinha experiência em sala de aula antes de sua formação inicial, pois já atuava mesmo sem ter Ensino Superior. Esta situação era comum até

certo tempo no estado de Mato Grosso, uma pessoa com Ensino Médio completo poderia atuar como professor contratado para o Ensino Fundamental.

Os outros dois que responderam à questão se sentiram inseguros quando iniciaram as suas funções como docentes, esta insegurança pode estar relacionada à formação inicial, pois os argumentos deles em relação às atividades práticas durante a graduação, como foi visto no Quadro 4 demonstram uma fragilidade neste quesito. Sabe-se que a insegurança é comum nas primeiras experiências como professor, no entanto, esta tende a ser mais intensa quando os conhecimentos do profissional não são suficientes para atender as necessidades da função ou quando as práticas pedagógicas não são tão valorizadas pelo currículo dos cursos de licenciatura.

Souza (2009) e Lima (2002) sobre a segurança no início da atuação docente em Geografia, argumentam que ela é essencial, uma vez que influencia diretamente no desenvolvimento da aula. Alertam ainda para o fato de que as experiências do início da carreira são marcantes e se apresentam como momentos em que existem grandes transformações e serão responsáveis pela construção das características do profissional ao longo de toda carreira, para isso, as experiências do estágio são de extrema relevância nos currículos para que o profissional seja preparado para atuar no espaço escolar.

É certo que, independentemente de como o recém-formado se sente ao primeiro contato com sua turma ou de como foi formado, as dificuldades sempre se apresentarão. Contudo, a preparação do professor influencia na forma como lidará com as dificuldades e problemas que surgirão ao longo da atuação profissional.

Ainda seguindo com a reflexão sobre as dificuldades no início do desempenho da docência, os professores foram indagados sobre as principais dificuldades enfrentadas. As dificuldades citadas por eles foram expostas no Quadro 6, a seguir.

As falas dos professores 1 e 2 evidenciam a dificuldade em relação ao conteúdo. Isto fica claro quando, por exemplo, o professor 1 aponta “tive que estudar bastante”, assim como a questão de lidar com as turmas do Ensino Médio. No caso do professor 2, fica evidente quando expressa a “dificuldade em inspirar os alunos”.

Tais dificuldades em relação ao domínio de conteúdos geográficos merecem atenção. Dentre os conteúdos geográficos abordados na Educação Básica, poucos são vistos na universidade ou vistos de forma diferenciada, de modo a prover o arcabouço necessário para sua aplicação após a saída da graduação. No entanto, tais conteúdos são de suma importância, contribuindo para a produção de conhecimentos que servem de pré-requisitos para outros. Assim, a formação continuada deve ser parte da rotina do professor, para que este tenha

condições de atuar de forma significativa no processo de construção do conhecimento por parte de seus alunos. Além disso, compreende-se que as dificuldades para lecionar tendem a serem maiores quando a formação inicial é de alguma forma deficitária.

Quadro 6 – Dificuldades encontradas no início do desempenho da docência pelos professores de Geografia de Lambari D'Oeste, Mato Grosso.

Entrevistado	Dificuldade
Professor 1	Eu acho que foi lidar né, com os alunos, porque é... devido eu ter começado com turmas de 1º, 3º ano, primeiro lidando com adolescentes, então me senti muito assim, um impacto ...tive que estudar bastante né, não era muito tranquilo porque, na verdade a gente sai da universidade, a gente não sabe de nada né, o que a gente trabalha em sala de aula é bem diferente.
Professor 2	Isso da profissão eu tive dificuldade com o conteúdo e pelo fato de ter lecionado disciplinas afins de Geografia, como no caso Filosofia e Sociologia ... enquanto disciplina de Geografia eu tive dificuldade em inspirar os alunos, eles ter uma maior força de vontade em aprender, e foi adquirida depois com o tempo, acredito que sim. Mas precisa ser constantemente atualizado e melhorado, pra que haja um resultado melhor.
Professor 3	Geografia é uma disciplina que a gente, uma ciência né, que a gente tem que falar muito e isso cansa os alunos, e acaba ficando uma aula chata e não fica uma aula gostosa, e.... cê tem que, no início eu tinha umas manhas pra levantar a galera... e agora na reta final da carreira a gente não consegue mais ter aquelas dinâmicas que tinha antes né.
Professor 4	As maiores dificuldades é a disponibilidade de material alternativo.
Professor 5	...Assim, eu acho que eu não tive tanta dificuldade, é porque... mais é solo, questão de solo assim que eu não tenho tanto conhecimento ... a gente não tem tantos recursos para fazer uma coisa diferenciada, tanto...quanto as práticas diferenciadas mesmo.

Fonte: Pesquisa Direta, 2019. Organizada pelos autores.

Ainda sobre as dificuldades com o conteúdo o professor 1 expõe sua ideia quando diz que “na verdade a gente sai da universidade, a gente não sabe de nada né, o que a gente trabalha em sala de aula é bem diferente”. Nesta perspectiva Moreira (2014) aponta algumas diferenças entre o Ensino Superior e a respectiva disciplina na Educação Básica:

O currículo universitário e a grade escolar são uma relação de espelho. O cotidiano da universidade e o cotidiano da escola, porém, são distintos. E mais distintos ainda os modos de relacionamento respectivos com a sociedade. [...] é solto na universidade e integrado na escola. É disseminado na universidade e tem que ser interligado na escola. Daí a diferença também do perfil do professor. (MOREIRA, 2014, p. 151).

É certo que na universidade os conteúdos são diferentes daqueles abordados na escola, embora não se difiram por completo. Na universidade se prepara o profissional para atuar em uma área específica do conhecimento, há uma iniciação nos preceitos da ciência, na busca pelo conhecimento e desenvolvimento científico, enquanto na escola são formadas pessoas

que poderão optar pelos mais diversos tipos de profissão e muitos ainda nem seguirão carreira acadêmica.

Esta distância entre o Ensino Universitário e a Educação Básica pode provocar um choque no recém-formado ao iniciar suas funções docentes; entretanto é preciso salientar que quando há clareza em relação aos objetivos de cada um desses níveis de ensino durante a formação inicial, este confronto tende a não existir.

O professor 3 não cita com clareza as dificuldades que ele encontrou, mas expõe que a falta de interesse dos alunos é um grande desafio e demonstra ainda em sua fala que não se sente com tanto ânimo para despertar a atenção deles. Esta fala explicita que a docência requer muita atualização e dinamismo por parte dos professores.

Os professores 4 e 5 expressam que a dificuldade enfrentada no exercício da profissão está relacionada à não disponibilidade de material didático na escola. O professor 5, apesar de responder que não tem dificuldade, ao final aponta pouco conhecimento sobre os aspectos físicos abordados pela Geografia e ao mesmo tempo coloca a falta de recurso didático como empecilho para o trabalho com este tipo de conteúdo de uma forma prática. É importante ressaltar que o material didático e as práticas diferenciadas são usadas como auxílio ao processo de construção do conhecimento, caso não haja domínio de conteúdo por parte do docente as práticas e os diferentes materiais didáticos se tornam inúteis. Lembrando que este professor não tem a sua formação inicial na área.

Reforça-se aqui que as dificuldades são inevitáveis em qualquer profissão, no entanto, no caso da docência, que é o tema discutido, elas podem ser usadas como aliadas para pensar a prática e atuação em sala de aula, como forma de superar obstáculos, procurando buscar soluções que proporcionem melhoria na atuação profissional. Neste contexto, o professor deve criar e recriar as suas aulas, através do conhecimento adquirido na formação inicial e pela formação continuada que lhe possibilita aprimoramento na sua função docente.

A formação continuada pode ser entendida como o aprimoramento dos conhecimentos durante o processo de atuação do profissional. Este entendimento coaduna-se com os dizeres de Tozetto (2017, p. 24543) ao afirmar que a formação continuada é um processo que deve ser buscado durante toda a carreira docente, que se constrói e reconstrói aos poucos, com vistas à melhora no exercício da função e conseqüentemente na educação de modo geral.

Neste preâmbulo, a formação continuada como aprimoramento pode ocorrer de várias maneiras, através de diferentes recursos, sejam eles ofertados no próprio ambiente escolar ou em outras instituições. No primeiro caso, tem-se, por exemplo, as leituras e as pesquisas que são realizadas no dia a dia para o planejamento das aulas e as próprias formações oferecidas

pelo Centro de Formação e Atualização dos Profissionais (CEFAPRO) da Secretaria de Estado da Educação (SEDUC), que na maioria das vezes são realizadas na própria escola.

No segundo caso, podem ser citados os cursos de pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado e pós-doutorado) que são ofertados em Instituições de Ensino Superior. Esta formação continuada exige tempo e muita dedicação por parte dos professores e necessitam ser na sua área de atuação para que tenham retorno para a educação escolar e para o ensino de Geografia, mais especificamente.

Sendo assim indagou-se aos professores o que entendem por formação continuada. De acordo com as entrevistas realizadas, na visão dos professores a formação continuada é somente aquela oferecida pela escola e, por vezes, a entendem como o aprimoramento e a pesquisa para o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, o momento da preparação do plano de aula. Essa visão é identificada nas falas expressas no Quadro 7.

Quadro 7 – Formação continuada na visão dos professores de Geografia de Lambari D'Oeste, Mato Grosso.

Entrevistado	O que é formação continuada
Professor 1	...é a formação da escola né, que a gente tem que participar, aqui e lá na municipal ... e eu busco né, me atualizar pra dar aula.
Professor 2	Saberes de como formar um aluno leitor e... sobre documentos que são enviados para o governo de como deve ser a postura dentro da sala de aula, o que deve ser obedecido, conforme o que as diretrizes pedem, dentro dos documentos formulados, tanto pelos governos federais quanto estaduais.
Professor 3	A formação continuada que a escola dá, ela é boa pra gente ter uma interação com os outros colegas, mas ela não é específica pra área da gente. Então se adquirir um conhecimento básico mesmo, e se sentir uma pessoa segura, cê tem que continuar lendo a sua área de Geografia, eu acredito nisso, eu nunca li um livro de Paulo Coelho ... Paulo Freire, mas eu já li muito livro da área de Geografia como Antônio Teixeira, Milton Santos, Guerra, eu li muito isso aí, então eu acho que... falta na .... no lado científico né, mais no lado da Geografia eu li muito, eu acho que a formação continuada, ela poderia tá trazer também os conhecimentos básicos das áreas.
Professor 4	... Os cursos de formação continuada são oferecidos pelas Secretarias de Educação, normalmente uma vez por ano e as vezes a gente faz junto com todos os professores, das séries iniciais, então as vezes não tem ... não contempla especificamente as áreas afins de cada professor ... fica muito no campo da teoria.
Professor 5	Então assim, eu faço bastante pesquisa, eu pego bastante material diversificado de livros pra poder dar conta né, porque igual, não é minha formação então, não deixar eles com defasagem de aprendizagem, então eu busco bastante, eu pesquiso bastante, entendeu? Faço de tudo pra conseguir vários materiais, e ... faço pesquisa dos continentes, pesquiso e estudo bastante mapas para ensinar pra eles

Fonte: Pesquisa Direta, 2019. Organizado pelos autores.

Como pode ser observado sobre a formação continuada na escola, os assuntos são voltados para a educação, em geral, e a escola, como um todo, e raramente estão relacionados com as metodologias/saberes e práticas docentes em área específica.

Apesar da constatação da formação não voltada para áreas específicas, um dos professores expressa que a formação continuada, oferecida pela escola, é positiva, no sentido de interação com os demais colegas de outras áreas; no entanto, deixa claro que sente falta de formação específica em sua área de atuação.

Há a interpretação, a partir dessa conjuntura, de que na formação continuada, na escola, não há, por parte dos professores, a aquisição de novos conhecimentos voltados para as práticas docentes em Geografia. Essa situação torna-se uma problemática para o ensino dessa disciplina, pois ela se renova e se transforma com o tempo, sendo necessária a constante reflexão sobre novos caminhos para a aprendizagem dos alunos.

Sabendo que a formação continuada é essencial para o processo de desenvolvimento do conhecimento e que ela contribui, de forma direta, para a prática do professor, Seabra (1994, p.78) exalta sua importância quando diz que:

O profissional do futuro (e o futuro já começou) terá como principal tarefa aprender a cada dia, estar em constante busca de aperfeiçoamento. Sim, pois, para executar tarefas repetitivas existirão os computadores e os robôs. Ao homem competirá ser criativo, imaginativo e inovador. (SEABRA, 1994, p. 78).

A necessidade de uma formação continuada não está pautada somente no aprimoramento dos conhecimentos científicos, mas também na forma como estes devem ser abordados em sala de aula, para que os alunos, a partir da prática pedagógica de seus professores, possam entender como se dá as relações no espaço onde estão inseridos.

É importante lembrar que a formação continuada não deve buscar somente os conhecimentos geográficos, mas também atender a problemática de como ensinar Geografia, uma vez que ter conhecimentos geográficos se difere de saber ensinar, sendo que no processo de desenvolvimento do aluno, um complementa o outro. Para atender as necessidades do aluno da atualidade é preciso criatividade para instigá-lo, fazer com que se interesse, no entanto, essa tarefa é árdua e só será possível através de uma formação continuada constante.

Para o desempenho da função docente se faz necessário que o professor esteja sempre atualizado e disposto a colocar em prática todo o seu conhecimento, testar diferentes metodologias e analisar seus resultados. Por intermédio das entrevistas, foi vislumbrado que é pouco o entendimento dos professores sobre a formação continuada, bem como sobre sua importância para o fazer docente. Há então a imprescindibilidade de transformação dessa realidade, que deve acontecer desde a elaboração de políticas educacionais, que contemplem

essas necessidades, e uma melhor qualidade na formação oferecida pela escola e o comprometimento da classe profissional.

Tendo como base a realidade da escola, e de acordo com as respostas dos professores, compreende-se que ainda há muito a buscar e a agregar nas práticas dos professores de Geografia. O trabalho pedagógico requer muito mais do que o tempo em sala de aula, pois perpassa por um longo processo diário de preparação (planejamento), que requer pesquisa, atenção e criatividade. Para isso, é essencial que esse trabalho seja realizado com satisfação e comprometimento para que o desenvolvimento da aula ocorra de forma mais prazerosa para ambos, professor e aluno.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através da pesquisa, foi possível perceber que os saberes adquiridos ao longo da formação inicial são diversos, tendo em vista que os professores de Geografia se formaram em períodos e/ou em universidades diferentes, não compartilhando, assim, os mesmos currículos. No entanto, é perceptível que muitos dos saberes e das práticas adquiridos na formação inicial, mencionados pelos professores, não trouxeram a eles uma visão clara de seu papel, como profissional, ou segurança para sua atuação.

Muitas das falas dos professores explicitam que na formação inicial há o desenvolvimento de uma prática distante da teoria e da realidade enfrentada em sala de aula, o que deixa evidente a necessidade de discussão e de debate acerca dos currículos dos cursos de formação de professores, para que eles realmente atendam às necessidades da docência na Educação Básica.

Ficou claro no decorrer da pesquisa que as formações, inicial e continuada, não têm sido suficientes para atender as necessidades do Ensino de Geografia na atualidade, visto que muitas dificuldades têm sido enfrentadas no caminho e não têm sido sanadas com o tempo. O processo de construção de conhecimento em Geografia, assim como nas demais áreas, vive hoje um período muito complexo e dinâmico, no qual a educação tem passado por um longo processo de mudanças, de formas e de técnicas.

O mundo globalizado exige do professor de Geografia uma transformação de suas técnicas, saberes e práticas, para atuar com a nova geração, que por sua vez tem acesso às tecnologias que estão postas e em constante inovação. Assim sendo, é papel do professor de Geografia inovar e criar meios que garantam ao aluno a construção de seu conhecimento,

através de uma aprendizagem significativa, possibilitando a ele o desenvolvimento de sua capacidade e criticidade, para que possa atuar de forma positiva na sociedade.

No entanto, para o professor cumprir melhor seu papel, ele precisa ser valorizado, de forma pessoal e profissional. A valorização pessoal pode ocorrer através do respeito por parte do aluno e da sociedade, como um todo, com a compreensão de que professor/escola/família são parceiros na educação formal dos jovens e adolescentes; portanto, há um trabalho conjunto a ser feito, porém sem que nenhum ocupe o papel do outro.

A valorização profissional pode ocorrer através do acesso a formações de qualidade; acesso a recursos metodológicos diferenciados, tecnológicos ou não, para a sua prática educativa; maior tempo para planejamento, pesquisa, preparação de materiais e cursos de aperfeiçoamento e incentivo salarial; incentivo à pesquisa e o oferecimento de uma formação continuada que atenda às necessidades específicas de cada área do conhecimento.

### **Referências bibliográficas**

BECKER, E. L. S. **A Geografia e o método dialético**. Vidya, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 51-58, jul./dez. 2005.

BRAGA, M. C. B. **Aprender e ensinar Geografia**: a visão de egressos do curso de pedagogia da UEFES (Universidade Federal de Feira de Santana). 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, 2006.

CALLAI, H. C. Estudar o lugar para compreender o mundo. *In*: CASTROGIOVANNI, A. C. (org.). **Ensino de Geografia**: práticas e textualizações no cotidiano. Porto Alegre: Mediação, 2000. p. 72-112.

CASTELLAR, S. M. V. A formação de professores e o ensino de Geografia. **Revista Terra Livre**, v. 14, n.14, p. 48-57, 1999.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia**, escola e construção de conhecimento. São Paulo: Papyrus, 2001.

CAVALCANTI, L. S. Geografia Escolar na Formação e Prática Docentes: o professor e seu conhecimento geográfico. *In*: SILVA, A. M.M. et al. (org.). **Educação formal e não formal, processos formativos e saberes pedagógicos**: desafios para inclusão social. Recife: ENDIPE, 2006. p. 109-126.

CAVALCANTI, L. de S. **A Geografia escolar e a cidade**: ensaios sobre o ensino de Geografia para a vida urbana cotidiana. Campinas - SP: Papyrus, 2012.

KAERCHER, N. A. **Desafios e utopias no ensino de Geografia**. 3ª ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

KRAHE, E. D.; FRANCO, M. E.D.P. Inovações Curriculares na Formação de Professores: em busca de um novo referencial. *In*: MOREIRA, J. C.; MELLO, E. M.B.; COSTA, F.T.L. (Org.). **Pedagogia Universitária**: campo de conhecimento em construção. Cruz Alta: Unicruz, 2005, p. 268-287.

LIMA, M. S. L. Práticas de estágio supervisionado em formação continuada. *In*: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. (org.). **Didáticas e práticas de ensino**: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p.243-253.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa social: Teoria, método e criatividade. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOREIRA, R. **O discurso do avesso para a crítica da Geografia que se ensina**. São Paulo: Contexto, 2014.

NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

SEABRA, C. Uma educação para uma nova era. *In*: DRUCKER, P. **A Tecnologia e Sociedade**: A revolução tecnológica e os novos paradigmas da Sociedade. Belo Horizonte: Oficina de Livros, 1994. p. 71 a 84.

SOUZA, D. B. Os dilemas do professor iniciante: reflexões sobre os cursos de formação inicial. **Revista Multidisciplinar da UNIESP**. Saber acadêmico, n. 8. dezembro, 2009.

SHIMIZU, R. C. G. **Leitura curricular da formação de professores de Geografia**. 2015. Tese (doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista/UNESP, Rio Claro, 2015.

TOZETTO, S.S. Docência e Formação Continuada. *In*: XIII EDUCERE, IV SIRSSE, VI SIPD.2017. Cátedra UNESCO, 2017. **Anais** [...] 2017. p. 24537-24549. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23503\\_13633.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23503_13633.pdf). Acesso em: 15 set. 2019.

## **A ABORDAGEM DA CATEGORIA PAISAGEM PROPOSTA PELA NOVA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) PARA A GEOGRAFIA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Nelci Soares da **SILVA**

Secretaria de Estado de Educação - SEDUC-MT

E-mail: nelci.soares@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1803-5159>

Judite de Azevedo do **CARMO**

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Programa de Pós-graduação em  
Geografia

E-mail: judite.carmo@unemat.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7810-7559>

Kárita de Fátima **ARAÚJO**

Secretaria de Estado de Educação - SEDUC-MT/Universidade do Estado de Mato Grosso –  
UNEMAT

E-mail: karita.araujo@unemat.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2320-6269>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** A paisagem é uma categoria de análise geográfica que oportuniza aos estudantes potencializarem seus conhecimentos e ampliarem os saberes sobre a realidade partindo do meio em que está inserido. Para isso, o professor precisa, além do seu fazer pedagógico, ater-se às diretrizes que estão presentes nos documentos que orientam o componente curricular de Geografia. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo expor o resultado da análise da abordagem da categoria paisagem na disciplina de Geografia no 6º ano do Ensino Fundamental a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para tanto, a pesquisa seguiu os seguintes caminhos metodológicos: revisão bibliográfica para sustentar teoricamente a pesquisa proposta; análise documental para o levantamento

das informações contidas na BNCC, com posterior sistematização e interpretação do material levantado. Os resultados indicam que a abordagem da categoria paisagem apresentada pela BNCC inserida no componente curricular de Geografia para o 6º ano do Ensino Fundamental, proporciona ao estudante entender a paisagem dos lugares onde vive e a relação entre a sociedade e a natureza. Além disso, verificou-se a disponibilização de informações para a compreensão de que há diferentes modos de vida que se relacionam com a paisagem de forma mais harmoniosa, especificando que é imprescindível reconhecer e respeitar a diversidade étnica e cultural, bem como, buscar um convívio mais harmônico com a natureza.

**Palavras-chave:** Categoria Geográfica. Ensino de Geografia. Documento de Referência.

**Abstract:** The landscape is a geographic analysis category that provides opportunities for students to enhance their knowledge and expand their learning about reality starting from the environment in which it is inserted. For this, the teacher needs, in addition to his pedagogical practice, to stick to the guidelines that are present in the documents that guide the curricular component of Geography. In this sense, this article aims to expose the result of the analysis of how the approach of the landscape category for the Geography of the 6th year of Elementary School is proposed in the Common National Curriculum Base (BNCC). Therefore, the research adopted the following methodological approaches: literature review to theoretically support the proposed research; documental analysis for the survey of the information contained in the BNCC, with subsequent systematization and interpretation of the material collected. The results indicate that the approach of the landscape category presented by BNCC, inserted in the Geography curricular component for the 6th year of elementary school, allows the student to understand the landscape of the places where he lives and the relationship between society and nature. In addition, it was verified the availability of information to understand that there are different ways of life that relate to the landscape in a more harmonious way, specifying that it is essential to recognize and respect ethnic and cultural diversity, as well as to seek a more harmonious relationship with the nature.

**Keywords:** Geographic Category. Geography Teaching. Reference Document.

**Resumen:** El paisaje es una categoría de análisis geográfico que brinda oportunidades para que los estudiantes mejoren sus conocimientos y amplíen sus saber sobre la realidad a partir del entorno en el que se insertan. Para ello, el docente necesita, además de su práctica pedagógica, ceñirse a los lineamientos que están presentes en los documentos que orientan el componente curricular de Geografía. En este sentido, este artículo tiene como objetivo exponer el resultado del análisis de cómo se propone y aborda la categoría de paisaje para la Geografía del 6º año de Educación Primaria en el Base de Currículo Nacional Común (BNCC). Por tanto, la investigación siguió los siguientes caminos

metodológicos: revisión de la literatura para sustentar teóricamente la investigación propuesta; análisis documental para el levantamiento de información contenida en el BNCC, con posterior sistematización e interpretación del material recolectado. Los resultados indican que el abordaje de la categoría paisaje presentado por BNCC, insertado en el componente curricular de Geografía para el sexto año de la escuela primaria, permite al alumno comprender el paisaje de los lugares donde vive y la relación entre sociedad y naturaleza. Además, se verificó la disponibilidad de información para comprender que existen diferentes formas de vida que se relacionan con el paisaje de una manera más armónica, precisando que es fundamental reconocer y respetar la diversidad étnica y cultural, así como buscar un relación más armoniosa con la naturaleza.

**Palabras Clave:** Categoría Geográfica. Enseñanza de la Geografía. Documento de Referencia.

## INTRODUÇÃO

A ciência geográfica se mostra essencial para contribuir com o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem que promovam um melhor entendimento da realidade que se vive. Trata-se de promover meios aos educandos de compreender o espaço - objeto de análise da ciência geográfica - e, por conseguinte, o mundo e seu cotidiano.

Assim, a Geografia, a partir das concepções sobre o espaço geográfico, possibilita o entendimento da relação estabelecida entre sociedade e espaço. De acordo com Santos (2008, p. 67), “o espaço impõe sua própria realidade; por isso a sociedade não pode operar fora dele. Consequentemente, para estudar o espaço, cumpre apreender sua relação com a sociedade.” Nessa perspectiva, o homem produz e transforma o espaço geográfico a todo instante, fazendo dele “um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como quadro único no qual a história se dá” (SANTOS, 2017, p. 63).

Esse entendimento também é sustentado por Suertegaray (2001, p. 3), para quem “O espaço geográfico é a coexistência das formas herdadas[...], reconstruídas sob uma nova organização com formas novas em construção, é a coexistência do passado e do presente reconstruído no presente”. Com isso, referidas premissas reforçam a importância da temática pesquisada, evidenciando que o espaço geográfico, resultante da relação entre natureza e sociedade, leva a Geografia a se ocupar “[...] de um lado, com os elementos e atributos naturais, procurando não só descrevê-los, mas entender as interações existentes entre eles; e

de outro, verificar a maneira pela qual a sociedade está administrando e interferindo nos sistemas naturais” (GIOMETTI; PITTON; ORTIGOZA, s/d, p. 34).

Diante desse cenário, o contexto educacional vivenciado pela Geografia deve estar pautado em práticas que auxiliem o aluno a alcançar a compreensão das relações estabelecidas entre a sociedade e a natureza, levando-o a se desenvolver enquanto cidadão crítico e responsável, a partir da tomada de consciência quanto às suas ações como sujeito que atua nos polos ativo e passivo em relação ao meio que ocupa (GIOMETTI; PITTON; ORTIGOZA, s/d).

Essa consciência crítica é responsável não só pela construção de novos conhecimentos, como permite ao aluno se posicionar com criticidade em relação ao tipo de transformação que é desencadeado no espaço geográfico em que se encontra inserido. Por isso, no ensino de Geografia:

[...] a análise da paisagem deve focar as dinâmicas de suas transformações e não simplesmente a descrição e o estudo de um mundo aparentemente estático. Isso requer a compreensão da dinâmica entre os processos sociais, físicos e biológicos inseridos em contextos particulares ou gerais (BRASIL, 2001, p. 26).

A partir dessa perspectiva, ratifica-se a importância do ensino da Geografia, cujo papel na construção do conceito de paisagem se mostra essencial, pois dele advém a “concepção de que os espaços têm uma forma (paisagem) que expressa seu conteúdo (o movimento social), de que a paisagem revela as relações de produção da sociedade, seu imaginário social, suas crenças, seus valores, seus sentimentos” (CAVALCANTI, 2010, p. 53).

Outro destaque que cabe realizar, refere-se ao papel do docente como mediador *do e no* processo de assimilação do conceito de paisagem, uma vez que se trata de uma habilidade fundamental para a vida cotidiana e atua diretamente no processo de construção de saberes significativos ao aluno.

Com este entendimento, o objetivo deste artigo torna-se expor o resultado da análise de como é proposta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a abordagem da categoria paisagem para a Geografia do 6º ano do Ensino Fundamental.

A categoria paisagem foi escolhida como temática de estudo, pois, trata-se de uma categoria que oportuniza aos educandos potencializarem seus conhecimentos e ampliarem os saberes sobre a realidade partindo do meio em que estão inseridos.

## **METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento da pesquisa recorreu-se aos seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica, análise documental e sistematização e interpretação das informações. No que se refere à pesquisa bibliográfica, buscou-se suporte teórico em temas da educação brasileira, do ensino de Geografia, da categoria paisagem e da BNCC, pesquisa essa que, de acordo com Gil (2008, p. 50), “[...]reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.”

A análise documental foi adotada para se proceder a busca de informações na BNCC, a partir de um recorte, retirando as informações pertinentes às orientações para o 6º ano no que tange às discussões acerca da categoria paisagem. Após a análise do documento foi realizada a sistematização e interpretação das informações, conceituações nele encontradas.

Para a sistematização e a interpretação das informações coletadas seguiu-se uma abordagem qualitativa, uma vez que este tipo de abordagem, conforme apontam Minayo e Sanches (1993, p. 246) permite “aprofundar-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas”.

Destaca-se que todo o percurso metodológico, desde a construção do referencial teórico, até as análises e a interpretação, foi realizado sob a abordagem do método dialético, por entender que por seu intermédio, torna-se possível analisar a realidade, evidenciando suas contradições. Nesse sentido, o “[...] materialismo histórico-dialético revela uma análise mais complexa e completa da sociedade e da sua produção, pois demonstra o movimento e a produção concreta realizada através da história” (OPOLSKI e LEME, 2016, p. 110).

## **A PAISAGEM COMO CATEGORIA DE ANÁLISE DA GEOGRAFIA**

Compreende-se a categoria paisagem - foco central desta pesquisa - como aquela que oferece unicidade na interpretação do espaço geográfico, sendo, portanto, essencial como elemento a ser estudado em sala de aula.

O conceito de paisagem mais remoto é o relacionado ao conceito artístico, ou seja, às pinturas. De acordo com Maximiano (2004, p. 84) o conceito de paisagem tem uma relação com o surgimento da vida humana na Terra ao longo dos tempos e isso fica evidente nas representações de pinturas rupestres que datam entre 30 mil e 10 mil anos a.C. e são

consideradas como os “registros mais antigos que se conhece da observação humana sobre a paisagem”.

Conforme Cosgrove (1998), o conceito de paisagem foi introduzido no período do Renascimento com o objetivo de apontar uma relação entre o homem e o seu ambiente, uma vez que ele, inicialmente só era relacionado à paisagem natural, ou seja, com os elementos da natureza (vegetação, solo, rios etc.) e, nesse cenário, o homem não era entendido como sujeito que atua nesta relação.

A paisagem é apreendida de forma diferente em cada corrente paradigmática da Geografia. A Geografia Tradicional, conforme Corrêa (2005), no período entre 1850 e 1950, tem fortes contribuições de Alexandre Von Humboldt (1777), Carl Ritter (1807) e Ratzel (1909), advindos da escola alemã e de Vidal de La Blache, escola francesa.

Nesse paradigma da Geografia, a paisagem conforme o entendimento de Christofolletti (1982), é considerada como a composição de elementos geográficos que se unem uns com os outros. A paisagem é determinada “[...] como o fato que melhor expressava o relacionamento entre o homem e o meio e caracterizava as diferenças entre as áreas, mostrando concreta e objetivamente os diversos acontecimentos, a função do geógrafo era a de pesquisar a natureza, os elementos da fisionomia” (CHRISTOFOLLETTI, 1982, p. 80).

Corrêa (2005, p. 17) indica que a Geografia Tradicional, na diversidade de suas traduções, fez prevalecer os conceitos de paisagem e região, implicando, assim, a instituição de um debate sobre o objeto da Geografia e a sua identidade no âmbito das demais ciências. De acordo com o autor, “os debates incluíam os conceitos de paisagem, região natural e região-paisagem, [...] paisagem cultural, gênero de vida e diferenciação de área” (CORRÊA, 2005, p. 17).

Para alguns teóricos que advogavam ser a Geografia uma ciência que investiga a individualidade dos lugares (regional) e para aqueles que procuravam leis e regularidades em lugares diversos (geral), a paisagem tornou-se objeto de análise (CAVALCANTI, 2010).

A partir da década de 1950 surge no âmbito da ciência Geográfica, um movimento de renovação que foi denominado de Nova Geografia ou Geografia Teórico-Quantitativa. As bases teórico-metodológicas desta corrente paradigmática são neopositivistas, cujo método de abordagem é o hipotético-dedutivo, priorizando os modelos quantitativos e matemáticos. Sobre a escolha desta base teórico-metodológica, Santos (2004) explica que a importância dada à quantificação se justificou pela busca do *status* de ciência para a Geografia.

Para Christofolletti (1982, p. 81), com o surgimento da corrente Teórico-Quantitativa a paisagem passou a ser entendida como um “sistema espacial ou organização espacial,

compreendendo a estrutura dos elementos e os processos que respondem pelo funcionamento de qualquer espaço organizado”.

Passos (1998, p. 43) ao refletir sobre a corrente da Nova Geografia expressa que nela “a paisagem se coloca mais como um adjuvante do que como um objeto de pesquisa em si mesmo.” Tal pensamento coaduna com o entendimento de Corrêa (2005, p. 20) sobre esta, que aponta para o fato de que o conceito de paisagem é deixado de lado enquanto a categoria espaço possui uma relevância primordial.

A paisagem volta a ser valorizada na Geografia a partir de 1970 com o estabelecimento da corrente paradigmática Geografia Humanística e Cultural, que tem suas raízes na fenomenologia (CORRÊA, 2005). O mesmo autor (2014, p. 41) apresenta que no domínio desta corrente o conceito de paisagem é defendido de forma diferenciada, exemplificando com Sauer, geógrafo Americano, que a interpreta como “o conjunto de formas naturais e culturais associadas em área” e com Cosgrove, geógrafo britânico, para o qual ela “não é apenas morfologia, mas insere-se também no mundo dos significados, estando impregnada de simbolismo.”

A forma que se apreende as categorias geográficas de análise da Geografia reflete a capacidade de interpretar a realidade. Nesse contexto, uma outra corrente de pensamento, que se configurou também a partir da década de 1970, a denominada Crítica ou Radical denota que a Geografia Teorético-Quantitativa, assim como a Tradicional, não foram suficientemente capazes de responder os questionamentos que o mundo exigia da Geografia.

Esta corrente de pensamento, calcada no materialismo histórico e dialético de Karl Marx e Friedrich Engels, na compreensão de Corrêa (2005), teve a intenção de inserir os estudos geográficos em um contexto social, político e econômico, em outras palavras teve como objetivo priorizar as questões sociais e não as puramente espaciais.

Os direcionamentos, no campo desta linha marxista, que contribuíram para consubstanciar a Geografia Crítica podem ser encontrados, por exemplo, em David Harvey, Yves Lacoste, David M. Smith etc. No Brasil, os debates marxistas aparecem em Milton Santos, Ruy Moreira, dentre outros.

Com a base teórico-metodológica marxista, Milton Santos (2004, p. 153) defende que “o espaço deve ser considerado como um conjunto de relações realizadas através de funções e de formas que se apresentam como testemunho de uma história escrita por processos do passado e do presente.” Já Corrêa (2005, p. 25) acrescenta que o espaço é o “lôcus da reprodução das relações sociais de produção, isto é, reprodução da sociedade”.

No âmbito dessa interpretação do espaço, a paisagem é apresentada como um “conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre o homem e natureza” (SANTOS, 2017, p. 103).

Como pode ser observado, de modo geral, o conceito de paisagem é plural, e na ciência Geográfica observa-se uma grande diversidade de concepções. Para fins deste estudo, adotou-se o conceito de paisagem do ponto de vista da Geografia Crítica, tomando-a como dinâmica, multitemporal e resultante das ações no espaço desencadeadas pelas relações sociais de produção. Referida concepção auxilia na análise da categoria paisagem a partir dos constructos da BNCC, conforme exposto na sequência.

## **A NOVA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): ELABORAÇÃO E ORGANIZAÇÃO**

Desde o início da construção até a sua fase de implantação, a BNCC passou por debates acirrados. De um lado, o governo com sua política educacional periférica e, do outro, contrapondo a esse modelo, têm-se os especialistas em educação, preocupados com uma política educacional emancipatória, inclusiva e que, de fato, venha a atender às necessidades do cenário educacional brasileiro. Não obstante a esses contrapontos, ainda poderia ser agregado a tal discussão, o posicionamento das empresas privadas de educação e seu interesse na construção da BNCC.

Verifica-se que a estrutura geral da BNCC foi organizada visando atender as três etapas da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Assim, tem-se que a Base conta com a seguinte estrutura: competências gerais, áreas de conhecimento, componente curricular, unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades. No que se refere às competências gerais, como mencionado anteriormente, estas devem integrar todas as etapas da Educação Básica, e, diante desse cenário, o Ensino Fundamental é constituído a partir delas. Além disso, tem-se, ainda, as competências específicas de cada componente curricular (disciplinas), que se desdobram em eixos, unidades temáticas, objetos de conhecimento (que são os conteúdos, os conceitos e os processos) e habilidades (que são os objetivos de aprendizagem).

No que diz respeito à fase de elaboração da BNCC, Cássio (2019) traz que a primeira versão desse documento, com 302 páginas, foi disponibilizada para consulta pública *on-line*, em 16 de setembro de 2015. Em 3 de maio de 2016, a segunda versão, já com 652 páginas, foi

disponibilizada e as discussões sobre o seu conteúdo ocorreram em seminários realizados nos 26 estados da Federação e no Distrito Federal.

Ainda de acordo com Cássio (2019), a terceira versão da BNCC foi divulgada em 6 de abril de 2017. As discussões acerca dessa versão foram realizadas mediante cinco audiências públicas e analisadas por especialistas e em 20 de dezembro desse mesmo ano, a BNCC do Ensino Fundamental foi homologada. Referente à BNCC do Ensino Médio, sua homologação se deu em 14 de dezembro de 2018.

Sobre o processo de elaboração da Base, Cássio (2019, p. 17) afirma que o alargamento da autoridade política de setores ultraconservadores e do fundamentalismo religioso “[...] colaborou para que o texto da BNCC detenha ainda mais fragilidade do ponto de vista do enfrentamento às diferenças e da proteção dos direitos humanos.”

Após a fase de elaboração, inicia-se a fase de implantação nas secretarias estaduais e municipais de educação. Para tanto, o Ministério da Educação (MEC), por meio da edição da Portaria n.º 331, de 5 de abril de 2018, instituiu o Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular (ProBNCC), estabelecendo diretrizes, parâmetros e critérios para sua implementação.

Para Dourado e Siqueira (2019, p. 292), o complicado procedimento de aprovação e a homologação da BNCC pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e pelo MEC “sucedeu na separação da Educação Básica, expressa pela permissão de duas bases curriculares: a da Educação Infantil e o Ensino Fundamental e outra, do Ensino Médio.”

Diante desse contexto, a BNCC é apresentada como um documento de referência na educação nacional, que estabelece os conhecimentos fundamentais, ou seja, promove o processo de aprendizagens dos saberes tidos como essenciais os quais todos os estudantes da educação básica devem desenvolver.

Dourado e Siqueira (2019, p. 299) alertam, entretanto, que é “importante ressaltar que a BNCC se restringe a um tipo de aprendizagem: aquela parametrizada e instrumentalizada com ênfase nas operações básicas e na leitura.”

Ainda sobre as aprendizagens essenciais, verifica-se no documento que elas devem garantir aos estudantes a possibilidade de desenvolvimento de competências a serem consolidadas no contexto pedagógico. Assim, o discurso da pedagogia das competências adotado pela BNCC apresenta uma defesa da ideologia de mercado, conforme apontado por Frigotto (2011).

O Estado, ao invés de ampliar o fundo público visando responder às políticas públicas de cunho global, fraciona as ações em políticas focais que suavizam os resultados sem

modificar consideravelmente as suas deliberações (FRIGOTTO, 2011). E, dessa maneira, é dado destaque aos processos de avaliação de resultados definidos “pelo produtivismo e à sua filosofia mercantil, em nome da qual os processos pedagógicos são desenvolvidos mediante a pedagogia das competências” (FRIGOTTO, 2011, p. 245).

Já os autores da Base Nacional Comum Curricular defendem esse fundamento pedagógico apresentando a definição de competências.

Competências é definida como mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demanda complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 8).

Na tentativa de apresentar a importância das competências, o documento expressa, ainda, que cada uma das dez competências se refere a uma dimensão imprescindível da aprendizagem. Elas se referem ao conjunto de conhecimentos que devem ser alcançados pelos alunos ao final da Educação Básica. Para tanto, essas competências precisam perpassar pela Educação Infantil, pelo Ensino Fundamental e chegar até o final do Ensino Médio, ou seja, é preciso que as competências estendam-se no método didático e pedagógico adotados nesses três segmentos. Segundo o documento:

Ao longo da Educação Básica – na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio –, os alunos devem desenvolver as dez **competências gerais da Educação Básica**, que pretendem assegurar, como resultado do seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, uma formação humana integral que vise à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2018, p. 25, grifo do autor).

Portanto, essas competências devem contribuir com a estruturação do conhecimento, desenvolvimento de habilidades e constituição de comportamentos e valores.

No que tange aos marcos legais que embasam a BNCC, pode-se dizer que não se trata de um tema contemporâneo. Isso porque, desde a década de 1980, há menção dessa política educacional nos documentos oficiais do Brasil. Os documentos legais que dão sustentação aos seus propósitos são: a Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e o Plano Nacional de Educação (PNE).

No que se refere aos fundamentos pedagógicos da BNCC, destaca-se o foco dado no desenvolvimento de competências e o compromisso com a educação integral. O documento justifica o uso de competências por estar consubstanciado no texto da LDB, nos artigos 32 e 35, quando instituiu as intenções gerais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Esse pensamento já era constatado desde o final do século XX e permaneceu no centro do desenvolvimento e direcionamento das políticas educacionais para grande parte dos Estados, Municípios e de outros países para elaboração de seus currículos.

No que se refere às competências, é fundamental esclarecer que, nos sistemas educacionais, elas têm uma relação muito estreita com o mundo do trabalho e o delineamento do trabalhador, ou seja, um trabalhador competente, capaz de executar seu trabalho com eficiência.

Essa é uma concepção global de formação que tem como base a “aquisição de informações e de conhecimentos, mas também de habilidades, de atitudes e de valores, cuja integração é fundamental para a garantia de um bom desempenho profissional.” (BITTENCOURT, 2019, p. 1771).

Outra justificativa que os autores da Base apresentam sobre o uso das competências está expressa na citação que segue:

É esse também o enfoque adotado nas avaliações internacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que coordena o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) [...], e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) [...], que instituiu o Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE) [...] (BRASIL, 2018, p. 13).

Essa justificativa, apresentada no documento, demonstra a quem a Base irá servir. Citado por Neira (2019), Lopes e Marcelo (2011) alertam para a maldade da articulação, sob o comando do mercado, de organismos internacionais, avaliações standardizadas e currículos por competências.

O outro fundamento pedagógico especificado na BNCC é o compromisso com a educação integral, reconhecendo que a educação básica deve:

Visar à formação e ao desenvolvimento humano global, [...] assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto [...] promover uma educação voltada ao seu acolhimento,

reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades. (BRASIL, 2018, p. 14).

Baseado nos termos acima, Bittencourt (2019), por meio do seu artigo “Educação integral no contexto da BNCC”, identifica algumas contradições na Base em relação à educação integral.

Embora o documento reafirme a busca pelo desenvolvimento humano integral na perspectiva da aquisição de competências, a sintonia com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, esta não constitui a característica principal do seu desenho curricular, já que se trata de um documento curricular que especifica previamente todos os objetos de conhecimento de todas as áreas, em cada grau de ensino, cada qual com seus respectivos objetivos de aprendizagem, denominados de “habilidades” (BITTENCOURT, 2019, p. 1773).

A BNCC orienta que o sistema educacional brasileiro das redes municipais, estaduais e particulares terá que organizar, estruturar e reestruturar seus currículos para cada etapa da Educação Básica, de forma a incluir os conteúdos essenciais definidos pelo documento e a parte diversificada de responsabilidade dos sistemas de ensino. As Secretarias Estaduais e Distritais de Educação (SEDEs) e as Secretarias Municipais de Educação (SMEs), por sua vez, devem atualizar seus referenciais curriculares, alinhando-os à BNCC, para que as escolas possam atualizar seus Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs).

Em relação ao currículo, os autores afirmam que a “BNCC e currículos, tem papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica[...]” (BRASIL, 2018 p. 16), justificando que as aprendizagens só se transformam em realidade por meio de um conjunto de definições que constituem o currículo em ação. Para tanto, faz-se necessário considerar alguns fatores, como autonomia das instituições de ensino, a situação da realidade de cada estudante e a realidade local.

Contrapondo os argumentos acima, Cássio (2019, p. 13) diz que “a Base é antes de tudo, uma política de centralização curricular [...]” e Neira (2019, p. 176) aponta que “a opção anacrônica por um currículo baseado em competências e habilidades prescritas reduz em demasia as possibilidades pedagógicas do professor e formativas dos estudantes.”

Diante do que está posto e mesmo sendo um documento de caráter normativo, os educadores e educadoras precisam se posicionar criticamente para ter condições de reescrever, na prática, a proposta apresentada pela Base.

Diante das discussões sobre a Base Nacional Comum Curricular, autores como Cassio (2019), Giroto (2019) e Guimarães (2020), dentre outros, expressam que é imprescindível que se questione sobre o modelo de educação que é apresentado pela Base, um paradigma centrado no currículo com ênfase no gerencialismo, em que os fundamentos pedagógicos são enraizados na pedagogia das competências e habilidades.

## **A CATEGORIA PAISAGEM NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) PROPOSTA PARA O 6º. ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

A Base Nacional Comum Curricular apresenta-se como um documento de referência obrigatório para a construção dos currículos escolares dos estados e municípios brasileiros. Nesse contexto, buscou-se verificar como a categoria paisagem é abordada neste documento na Geografia - componente curricular - no 6º Ano do Ensino Fundamental.

Na BNCC, o componente curricular de Geografia encontra-se na área Ciências Humanas e está organizado em cinco unidades temáticas que buscaram organizar os objetos de conhecimento (conteúdos) e a progressão das habilidades: (1) O sujeito e seu lugar no mundo; (2) Conexões e escalas; (3) Mundo do trabalho; (4) Formas de representação e pensamento espacial e (5) Natureza, ambientes e qualidades de vida.

Para os autores da Base, “[...] a abordagem dessas unidades temáticas deve ser realizada integralmente, uma vez que a situação geográfica não é apenas um pedaço do território, uma área contínua, mas um conjunto de relações” (BRASIL, 2018, p. 365).

Para Pereira (2016, s/p), ao apresentar as unidades temáticas, “os autores apresentam e estabelecem a relação entre a forma, o conteúdo e os conceitos que serão trabalhados em cada unidade.” E complementa:

O texto é de fácil compreensão, não se alonga mais que o necessário, é construído à luz dos conceitos e categorias geográficas e, por fim, indica apontamentos distintos de cada unidade para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, o que facilita a compreensão e organiza as expectativas. (PEREIRA, 2016, s/p).

Tendo as inferências das unidades temáticas e, em consonância com as competências gerais da Educação Básica e as competências da área de Ciências Humanas, o componente

curricular de Geografia dispõe de sete competências específicas que devem permear a educação geográfica dos anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental.

De modo a contribuir com o desenvolvimento dessas competências, a BNCC indica uma forma de organização em espiral, na qual os conteúdos constantes em cada ano de escolaridade vão reaparecendo nos anos seguintes, aumentando-se, no entanto, o nível de complexidade. Assim, o docente deverá levar em consideração a progressão dos conteúdos a cada ano de escolaridade, quando do preparo de sua aula, de forma a proporcionar ao aluno que ele possa desenvolver as habilidades do ano em que se encontra.

No que se refere à categoria paisagem apresentada no conteúdo do 6º ano, verifica-se que a BNCC a vincula ao conceito de identidade, conforme se verifica no excerto abaixo:

[...] a educação geográfica contribui para a formação do conceito de identidade, expresso de diferentes formas: **na compreensão perceptiva da paisagem, que ganha significado à medida que, ao observá-la, nota-se a vivência dos indivíduos e da coletividade** [...] (BRASIL, 2018, p. 359, grifo nosso).

Observa-se, pois, que o conceito de paisagem expresso na citação acima não pode ser compreendido fora do contexto de totalidade do espaço geográfico. Assim, coaduna-se com Santos (1988, p. 61) na concepção que a “paisagem é a materialização de um instante da sociedade, ao passo que o espaço geográfico contém o movimento dessa sociedade, por isso paisagem e espaço constituem um par dialético.” E prossegue: “numa perspectiva lógica, paisagem é já o espaço humano em perspectiva” (SANTOS, 2017, p. 106).

Tendo como base as colocações de Milton Santos e a proposta de educação geográfica discutida na BNCC, voltada para a construção do conceito de identidade associado à categoria paisagem, observa-se que sua importância na educação geográfica está no entendimento de que, ao olhar a paisagem, percebe-se a existência das pessoas em suas ações individuais e coletivas.

Nessa concepção, a BNCC apresenta a categoria paisagem no Ensino Fundamental, buscando estabelecer a relação do aluno com o mundo e a sociedade. Para se demonstrar com mais clareza, elaborou-se um quadro-síntese para elucidar tal concepção (Quadro 1). A princípio, destaca-se como a BNCC propõe o estudo da paisagem no 6º ano do Ensino Fundamental, trazendo, para as discussões, o próprio arranjo que o documento propõe para

organização do conhecimento escolar: unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades.

Quadro 1 – Abordagem da categoria paisagem no 6º ano do Ensino Fundamental na Base Nacional Comum Curricular

<b>Unidades Temáticas</b>	<b>Objetos de conhecimento</b>	<b>Habilidades</b>
Sujeito e seu lugar no mundo	Identidade sociocultural	(EF06GE01) Comparar modificações das paisagens nos lugares de vivência e os usos desses lugares em diferentes tempos. (EF06GE02) Analisar modificações de paisagens por diferentes tipos de sociedade, com destaque para os povos originários.
Mundo do trabalho	Transformações das paisagens naturais e antrópicas	(EF06GE06) Identificar as características das paisagens transformadas pelo trabalho humano a partir do desenvolvimento da agropecuária e do processo de industrialização. (EF06GE07) Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades.

Fonte: adaptado pelas autoras a partir de Brasil (2018, p. 384-385).

Na Geografia do 6º ano do Ensino Fundamental, a categoria paisagem permeia duas unidades temáticas, responsáveis por contribuir com o processo de educação geográfica a ser desenvolvido, quais sejam: “O sujeito e seu lugar no mundo” e “Mundo do trabalho”. Quanto à primeira unidade, verifica-se que esta prioriza a abordagem da categoria paisagem através das concepções de pertencimento e identidade, visto que, os objetivos de aprendizagem encontram-se voltados para promover comparações quanto as modificações das paisagens nos lugares de vivência dos alunos e, em decorrência dos usos desses lugares em diferentes tempos, além de analisar modificações realizadas por diferentes sociedades, com destaque para os povos originários (BRASIL, 2018).

A proposta de abordagem da paisagem trazida pelos autores da BNCC, está consubstanciada nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia.

Tal abordagem visa favorecer também a compreensão, por parte do aluno, de que ele próprio é parte integrante do ambiente e também agente ativo e passivo das transformações das paisagens terrestres. Contribui para a formação de uma consciência conservacionista e ambiental não somente em seus aspectos naturais, mas também culturais, econômicos e políticos (BRASIL 1998, p. 32).

A partir desse ponto de vista, a paisagem pode ser compreendida como algo vivo, dinâmico, construído pelo homem. Esse modo de conceber a paisagem deve ser desenvolvido na escola pelo professor, ou seja, “caberia ao ensino trazer a ‘paisagem’ para o universo do aluno, para o lugar vivido por ele, o que quer dizer trazer a paisagem conceitualmente como instrumento que o ajude a compreender o mundo em que vive” (CAVALCANTI, 2010, p. 101).

Para essa autora, é necessário considerar a vivência dos discentes como parte do conhecimento, considerando que “levar em conta o mundo vivido dos alunos implica apreender seus conhecimentos prévios e sua experiência em relação ao assunto estudado [...]” (CAVALCANTI, 2010, p. 148).

Já a unidade temática “Mundo do trabalho” tem como foco central o processo de produção do espaço agrário e industrial em sua relação entre o campo e a cidade, destacando as mudanças que ocorreram no mundo do trabalho em variados tempos, escalas e processos históricos, sociais e étnico-raciais (BRASIL, 2018, p. 363).

O objeto de conhecimento, a partir dos conteúdos indicados pela BNCC nessa unidade temática para o 6º ano, é a “transformação das paisagens naturais e antrópicas” (BRASIL, 2018, p. 384-385), e apresenta como objetivos de aprendizagem, a identificação das características das paisagens transformadas pelo trabalho humano, em decorrência do desenvolvimento da agropecuária e do processo de industrialização. Aborda, ainda, a explicação sobre as mudanças na interação humana com a natureza, a partir do surgimento das cidades.

A concepção de paisagem discutida acima pode ser percebida nas reflexões de Schier (2003, p. 80), para quem “a transformação da paisagem pelo homem representa um dos elementos principais na sua formação”, e, em Santos (1988, p. 72), quando diz que “a paisagem é a materialização de um instante da sociedade.”

Nesse entendimento, de acordo com Schier (2003, p. 80), a paisagem é discutida na Base “como um produto cultural resultado do meio ambiente sob ação da atividade humana”.

Assim, a questão cultural tem exercido uma função importante na definição comportamental das pessoas em relação ao ambiente, fazendo com que certas “paisagens apresentem, na sua configuração, marcas culturais” (SCHIER, 2003, p. 80), ganhando, com isso, uma identificação peculiar.

Outra reflexão que se pode fazer sobre a possibilidade que a BNCC traz de discutir a categoria paisagem é a relevância do seu olhar por meio da perspectiva da cidade. Para Cavalcanti (2012), isso possibilita a obtenção de informações e a formação de conceitos imprescindíveis no desenvolvimento espacial, como: paisagem urbana, urbanização, metropolização e rede urbana.

Para a autora, a cidade precisa ser concebida como espaço que ensina, uma vez que: “Sua estruturação se dá de tal modo, que ela educa seus habitantes e pode educá-los, por exemplo, para a vida solidária ou, ao contrário, para o isolamento e a segregação” (CAVALCANTI, 2012, p. 55).

Ainda nessa perspectiva de abordagem, a escola, como espaço educativo, tem a possibilidade de abordar a paisagem, suscitando nos alunos a importância de zelar pelo meio ambiente. Despertando, concomitantemente, o senso de cidadania, além de fomentar o interesse em compreender as diferentes relações entre a sociedade e a natureza. Além de possibilitar o entendimento das transformações da paisagem urbana e rural pela ação do homem, para que tenham condições de associar sua vida cotidiana com a paisagem local, aquela na qual ele está inserido. Portanto, ao abordar a categoria paisagem no contexto escolar, é necessário fazê-lo sob uma perspectiva que traga significado para o aluno e, conseqüentemente, viabilize a aprendizagem.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo buscou somar com as pesquisas voltadas para as reflexões e práticas que emergem no ensino da Geografia a partir da abordagem da categoria paisagem, diante de sua importância no processo de ensino-aprendizagem desta disciplina.

Tal escolha se deu partindo do entendimento de que a paisagem abriga um conjunto de elementos e fatores que envolvem o meio natural e que passam por constantes transformações, de forma que, a partir dos conhecimentos advindos das unidades temáticas (O sujeito e seu lugar no mundo e Mundo do trabalho), mostra-se possível ao aluno identificar, analisar, bem como, reconhecer e estabelecer relações sobre as principais características que

integram a paisagem, através da observação desses elementos no seu entorno, permitindo-o desenvolver competências e habilidades quanto à espacialidade geográfica.

Assim, a partir das orientações trazidas pela BNCC, verifica-se existência de elementos que auxiliem no trabalho docente no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, voltado para a formação reflexiva, crítica e cidadã dos sujeitos para que sejam conscientes de suas responsabilidades para com a sociedade e o meio.

Nessa perspectiva, o estudante deve ser motivado a atuar como protagonista na construção do seu conhecimento, pois, a partir de sua percepção enquanto sujeito que integra uma sociedade com deveres e obrigações, será possível desenvolver significados de pertencimento e responsabilidade social.

A pesquisa realizada possibilitou identificar a abordagem dada à paisagem na BNCC para o 6º ano do Ensino Fundamental, através da qual, verificou-se que os conteúdos indicados para esse ano proporcionam ao aluno entender a paisagem dos lugares onde vive e a relação entre a sociedade e a natureza. Além disso, verificou-se a disponibilização de informações para a compreensão de que há diferentes modos de vida que se relacionam com a paisagem de forma mais harmoniosa, especificando, que é imprescindível reconhecer e respeitar a diversidade étnica e cultural, bem como, buscar um convívio mais harmônico com a natureza.

Conclui-se, por fim, que apesar de entraves políticos pedagógicos e de o texto da BNCC não contar com maior aporte de teóricos da área da Geografia, este instrumento pode, quando utilizado de forma crítica pelo professor, auxiliar efetivamente na prática docente e na construção dos saberes de seus educandos. No entanto, tal constatação não esgota a necessidade de ampliação de estudos que promovam a melhoria dos textos normativos, a formação do docente e as práticas nas salas de aula.

## REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, L. D. de. **O ensino de Geografia na BNCC: os percursos didáticos, das habilidades às competências.** 2019. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/anais14enpeg/article/download/3185/3048/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

BITTENCOURT, J. Educação integral no contexto da BNCC. **Revista e-Curriculum**, São Paulo-SP, v. 17, n. 4, p. 1759-1780, out./dez. 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/41726>. Acesso em: 29 mar. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2. Geografia: Ensino de quinta a oitava série / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/geografia.pdf>. Acesso em: 7 out. 2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental: Caracterização da Área de Geografia. Brasília: MEC/SEF, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro051.pdf>. Acesso em: 7 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. 2018. Disponível em: [http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 18 jul. 2019.

CÁSSIO, F. Existe vida fora da BNCC? *In*: CASSIO, F.; CATELLI Jr., R. (orgs) **Educação é a Base?** 23 educadores discutem a BNCC. São Paulo-SP: Ação Educativa, 2019. p. 13-39.

CAVALCANTI, L. de S. **O ensino de Geografia na escola**. Campinas-SP: Papirus, 2012.

CAVALCANTI, L. de S. **A geografia escolar e a cidade**: ensaios sobre o ensino de Geografia para a vida urbana cotidiana. Campinas, SP: Papirus, 2010.

CHRISTOFOLETTI, A. As características da nova geografia. *In*: CHRISTOFOLETTI, A. **Perspectivas da Geografia**. São Paulo: Difel, 1982. p.71-101.

CORRÊA, R. L. Espaço: um conceito-chave da Geografia. *In*: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.). **Geografia**: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 15-47.

COSGROVE, D. A Geografia está em toda parte. *In*: CORRÊA, R. L. e ROSENDAHL, Z. (Orgs). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1998.

DOURADO, L. F.; SIQUEIRA, R. M. A arte do disfarce: BNCC como gestão e regulação do currículo. **RBP***AE*, v. 35, n. 2, p. 291- 306, mai.-ago./2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/rbpae/article/view/vol35n22019.95407>. Acesso em: 23 jan. 2020.

FRIGOTTO, G. Os circuitos da história e o balanço da educação no Brasil na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16 n. 46, p. 235-274, jan.-abr./2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v16n46/v16n46a13.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GIOMETTI, A. B. dos R.; PITTON, S. E. C.; ORTIGOZA, S. A. G. **Leitura do espaço geográfico através das categorias: lugar, paisagem e território**. Disponível em: [https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47175/1/u1\\_d22\\_v9\\_t02.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47175/1/u1_d22_v9_t02.pdf). Acesso em: 14 mar. 2019.

GIOTTO, E. D. Da Geografia da BNCC às geografias das escolas: tensões e resistências. *In*: CASSIO, F.; CATELLI Jr., R. (orgs.) **Educação é a Base? 23 educadores discutem a BNCC**. São Paulo-SP: Ação Educativa, 2019. p. 195-204.

GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 15-47.

GUIMARÃES, I. V. Ensinar e aprender Geografia na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Ensino em Re-Vista**. Uberlândia, MG. V 25, n. 3, p. 1036-1056, 2018. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/46456/24953>. Acesso em: 12 jan. 2020.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **RA E GA**, n. 8, p. 83-91, Curitiba: UFPR, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3391/2719>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MINAYO, M. C. de S. e SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? **Cad. Saúde Públ.**, n. 9, v. 3, p. 239-262, Rio de Janeiro, RJ, jul.-

set./1993. Disponível em:  
[scielo.br/j/csp/a/Bgpmz7T7cNv8K9Hg4J9fJDb/?lang=pt&format=pdf](http://scielo.br/j/csp/a/Bgpmz7T7cNv8K9Hg4J9fJDb/?lang=pt&format=pdf). Acesso em: 20 abr. 2019.

NEIRA, M. G. BNCC de Educação Física: caminhando para trás. *In*: CASSIO, F.; CATELLI Jr., R. (orgs.) **Educação é a Base?** 23 educadores discutem a BNCC. São Paulo-SP: Ação Educativa, 2019. p. 159-178.

OPOLSKI, C. A.; LEME, R. C. B. O método materialista histórico dialético e a relação com a diretriz curricular orientadora de Geografia do Paraná. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 20, n. 2, p. 103-111. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/article/download/pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

PASSOS, M. M. **Biogeografia e paisagem**. Presidente Prudente/SP: Editora do Autor, 1998.

PEREIRA, C. M. R. B. Base Nacional Comum Curricular – BNCC – 3ª versão Ensino Fundamental – **Geografia**. Leitura crítica. 2016. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/Parecer\\_9\\_GE\\_Carolina\\_Machado\\_Rocha\\_Busch\\_Pereira.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/Parecer_9_GE_Carolina_Machado_Rocha_Busch_Pereira.pdf). Acesso em: 12 fev. 2020.

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. São Paulo, SP: Editora Hucitec, 1988.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**: da crítica da Geografia a uma Geografia Crítica. 6. ed, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

SANTOS. **Espaço é Método**. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SANTOS. **A natureza do espaço**. Técnica e tempo. Razão e emoção. 4. ed, São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2017.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na Geografia. **Raízes**, n. 7, p.79-85, Curitiba-PR, 2003. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3353>. Acesso em 22 jun. 2019.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço Geográfico uno e múltiplo. **Scripta Nova**, n. 93, s.p., jul./2001. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>. Acesso em: 22 ago. 2019.

## **CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA E HIDROSEDIMENTOLÓGICA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TAQUARAL, AFLUENTE DA MARGEM ESQUERDA DO RIO PARAGUAI, CÁCERES, MT**

Antonia Brito **FARIAS**

Mestre do Programa de Pós Graduação em Geografia- Universidade do Estado de Mato  
Grosso

Email - antonia.bf@gmail.com

Orcid 0000-0003-3545-1023

Celia Alves de **SOUZA**

Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia- Universidade do Estado de Mato  
Grosso

E-mail - celialvesgeo@globo.com

Orcid 0000-0002-9068-9328

Leila Nalis Paiva da Silva **ANDRADE**

Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia- Universidade do Estado de Mato  
Grosso

E-mail - leilaandrade@unemat.br

Orcid 0000-0002-0571-4833

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** Os estudos sobre morfométricos contribuem para compreender a disponibilidade da rede de drenagem, tendo em vista que as informações hidrossedimentológicas mostram a capacidade de vazão e transporte de sedimentos da bacia hidrográfica. O estudo objetivou realizar a caracterização morfométrica e verificar a hidrodinâmica da sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral, afluente da margem esquerda do rio Paraguai, Mato Grosso. Para obter a morfometria, utilizaram-se como ferramentas os softwares *Arcgis*. Para hidrodinâmica, foram selecionadas nove seções transversais ao longo o perfil longitudinal, onde foram realizadas coletas de sedimentos de fundo e em suspensão, monitoramento da vazão e análise de

laboratório com pipetagem/peneiramento e evaporação. A sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral apresenta uma área total de 143,90km<sup>2</sup>, o perímetro obtido é de 75,87km. O comprimento do canal principal é de 39,16km; a sub-bacia possui 56 canais em sua rede de drenagem e o comprimento total desses canais é de 108,29km; coeficiente de capacidade (1,78), com baixa densidade de rios (0,33) e densidade de drenagem. Os valores de vazão variaram no período de estiagem (0,01 a 04 Q m<sup>3</sup>/s<sup>-1</sup>) e (0,11 a 1,12 Q m<sup>3</sup>/s<sup>-1</sup>) no período de cheias. A descarga sólida suspensa variou no período de estiagem (0,13 a 0,53 QSS t/dia<sup>-1</sup>) e (0,96 a 5,80 QSS t/dia<sup>-1</sup>) no período de cheias. Nos sedimentos de fundo, predominaram areias finas. A obtenção de informações sobre a morfometria, a rede drenagem e o volume de sedimentos transportados é importante para definição de medidas de planejamento e gestão da bacia.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica. Morfometria. Hidrossedimentologia.

### MORPHOMETRIC AND HYDROSEDEMENTOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE TAQUARAL STREAM WATER SUB-BASIN, AFFLUENT FROM THE LEFT PARAGUAY RIVER, CÁCERES, MT

**Abstract:** The morphometric studies contribute to understand the availability of the drainage network, considering that the hydro-sedimentological information shows the flow and sediment transport capacity of the hydrographic basin. The study aimed to carry out the morphometric characterization and verify the hydrodynamics of the hydrographic sub-basin of the Taquaral stream, a left bank tributary of the Paraguai river, Mato Grosso. To obtain the morphometry, *Arcgis* software were used as tools. For hydrodynamics, nine cross sections along the longitudinal profile were selected, where bottom and suspended sediments were collected, flow monitoring and laboratory analysis with pipetting/sieving and evaporation. The Taquaral stream hydrographic sub-basin has a total area of 143.90 km<sup>2</sup>, the perimeter obtained is 75.87km. The length of the main channel is 39.16km; the sub-basin has 56 channels in its drainage network and the total length of these channels is 108.29 km; capacity coefficient (1.78), with low river density (0.33) and drainage density. The flow values varied in the dry period (0.01 to 04 Q m<sup>3</sup>/s-1) and (0.11 to 1.12 Q m<sup>3</sup>/s-1) in the flood period. Suspended solid discharge varied in the dry period (0.13 to 0.53 QSS t/day-1) and (0.96 to 5.80 QSS t/day-1) in the flood period. In the bottom sediments, fine sands predominated. Obtaining information on the morphometry, drainage network and the volume of transported sediment is important for defining planning and management measures for the basin.

**Keywords:** Watershed; Morphometry; Hydrosedimentology.

### CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA E HIDROSEDIMENTOLÓGICA DEL CURSO TAQUARAL SUB-CUENCA HIDROGRÁFICA, AFUENTE DEL MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO PARAGUAY, CÁCERES, MT

**Resumen:** Los estudios morfométricos contribuyen a comprender la disponibilidad de la red de drenaje, considerando que la información hidrosedimentológica muestra el caudal y la capacidad de transporte de sedimentos de la cuenca hidrográfica. El estudio tuvo como objetivo realizar la caracterización morfométrica y verificar la hidrodinámica de la subcuenca del arroyo Taquaral, afluente de la margen izquierda del río Paraguai, Mato Grosso. Para obtener la morfometría se utilizó como herramientas el software *Arcgis*. Para la hidrodinámica, se seleccionaron nueve secciones transversales a lo largo del perfil longitudinal, donde se recolectaron los sedimentos del fondo y en suspensión, el monitoreo de

flujo y análisis de laboratorio con pipeteo / tamizado y evaporación. La subcuenca hidrográfica del arroyo Taquaral tiene un área total de 143,90km<sup>2</sup>, el perímetro obtenido es de 75,87km. La longitud del canal principal es de 39,16 km; la subcuenca tiene 56 canales en su red de drenaje y la longitud total de estos canales es de 108,29 km; coeficiente de capacidad (1,78), con baja densidad de río (0,33) y densidad de drenaje. Los valores de caudal variaron en el período seco (0.01 a 04 Q m<sup>3</sup> / s-1) y (0.11 a 1.12 Q m<sup>3</sup> / s-1) en el período de crecida. La descarga de sólidos en suspensión varió en el período seco (0,13 a 0,53 QSS t / día-1) y (0,96 a 5,80 QSS t / día-1) en el período de inundación. En los sedimentos del fondo predominaban las arenas finas. Obtener información sobre la morfometría, la red de drenaje y el volumen de sedimento transportado es importante para definir las medidas de planificación y gestión de la cuenca.

**Palabras clave:** Cuenca hidrográfica. Morfometría. Hidrosedimentología.

## INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é caracterizada como um conjunto de terras drenadas por um determinado corpo d'água principal e seus afluentes; representando uma unidade apropriada para a realização de estudos quantitativos e qualitativos dos recursos d'água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes (PIRES et al., 2002).

Para se compreender as proporções e a dinâmica de uma bacia hidrográfica, deve-se levar em consideração sua estrutura hidrológica, pois os processos hídricos são constituídos pela interação de vários elementos. Por esse motivo, surge a necessidade da utilização de métodos quantitativos para esse tipo de pesquisa, com o objetivo de investigar as interações entre os processos físicos sob a ótica quantitativa por meio do método de análise morfométrica (STIPP; CAMPOS; CAVIGLIONE, 2010).

O rio Paraguai se constitui em um dos rios mais importantes do Brasil, cujos afluentes percorrem vasta área de planície, podendo ser considerado uma imensa bacia de recepção de águas e sedimentos devido à sua forma de anfiteatro (SOUZA, 2004). Souza (2017) destaca a contribuição dos afluentes rio Paraguai para o aumento na descarga sólida de sedimentos, associando ao material de origem e aos tipos do uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica.

A pesquisa foi desenvolvida na sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral, afluente da margem esquerda do rio Paraguai, localizada entre o conjunto de serras que compõem a Província Serrana, no município de Cáceres, MT. A partir desse estudo, foi possível obter informações importantes referentes às características morfométricas e ao aporte de sedimentos da sub-bacia, tendo em vista que a localidade possui uma carência de estudos que abarquem essa perspectiva.

Os dados obtidos por meio dos estudos morfométricos de uma bacia hidrográfica podem colaborar para a identificação dos riscos hidrológicos como, por exemplo,

deslizamentos de terra e inundações. O conjunto de dados inclui nove variáveis morfométricas que apresentam fórmulas, com base na combinação dos dados primários de cada variável (SHEN et al., 2017).

Para tanto, as modificações nos ambientes fluviais podem influenciar de forma negativa a dinâmica da paisagem. Assim, os processos erosivos alteram a carga sedimentar transportada pelos rios, gerando muitos problemas na bacia. A elevada concentração de sedimentos nos canais compromete o uso da água e, além disso, projetos de barragens e captações de água são diretamente influenciados pelo aumento da carga sedimentar (GRIZIO-ORITA; COSTA, 2013).

Os sedimentos produzidos pelos processos de erosão podem ser transportados por saltação, suspensão e rolamento. Posteriormente, poderão ser depositados no decorrer do percurso, na medida em que o fluxo do canal for variando. O processo de sedimentação é uma atividade natural da dinâmica das bacias hidrográficas; porém, uma vez acelerado, pode acarretar vários problemas ambientais como, por exemplo, na rede hidrográfica (YANG; RANDLE; HSU, 1998).

Nesse sentido, Carvalho (2008) destaca que a deposição também pode causar outros danos ao meio ambiente, dependendo da velocidade e do local onde são depositados: o assoreamento de lagos impede totalmente o pouso de hidroaviões; prejudica o escoamento nos canais; provoca o assoreamento em reservatórios, reduzindo o volume d'água e a vida útil do lago; o sedimento depositado em algumas áreas diminui a drenagem superficial; pode assorear as calhas dos rios, tomadas d'água e outras estruturas fluviais, entre outros agravos.

Contudo, o objetivo deste estudo foi realizar a caracterização morfométrica e verificar o aporte de sedimentos da sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral, no município de Cáceres, Mato Grosso.

## **METODOLOGIA**

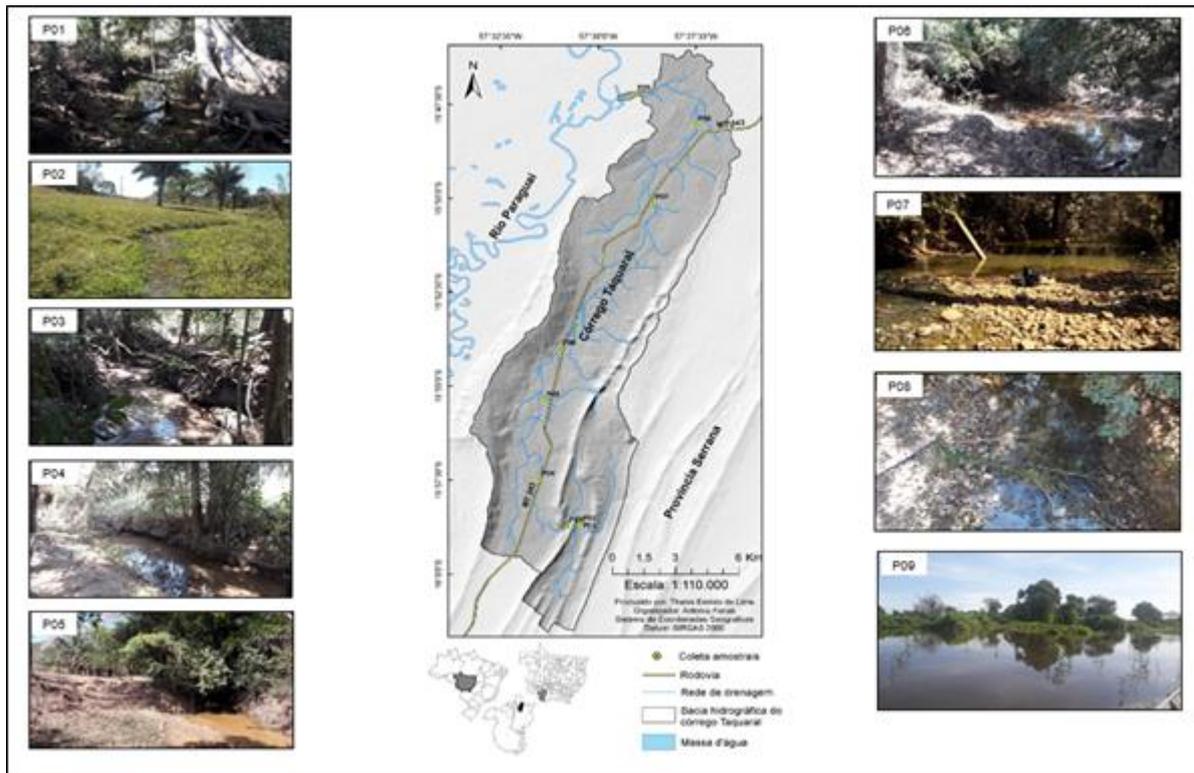
A área de estudo corresponde à sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral, localizada na zona rural do município de Cáceres, MT, entre as coordenadas geográficas de 15° 58' 40.4" a 16° 03' 47.6" latitude S e 57° 30' 28.1" a 57° 41' 13.8" longitude W. Possui uma área de 143,9 km<sup>2</sup>, sendo contribuinte da margem esquerda do rio Paraguai (Figura 01). As seções de coleta de dados foram distribuídas ao longo do perfil longitudinal (alto, médio e baixo curso da sub-bacia).

## Parâmetros morfométricos

Os parâmetros morfométricos foram obtidos quando da atividade de campo. Com o auxílio do software *Arcgis 10.1*, obtiveram-se os valores referentes à área da sub-bacia, perímetro e o comprimento de vários itens: do rio principal da sub-bacia, do eixo, total dos canais; altitude do ponto mais alto do divisor topográfico e o número de nascentes.

A partir desses dados, foram realizados os cálculos da extensão do percurso superficial, gradiente de canais, índice de sinuosidade, fator forma da bacia, índice de circularidade, coeficiente de capacidade, densidade de rios e de drenagem, amplitude altimétrica máxima da bacia, relação de relevo e índice de rugosidade, com o auxílio do *software Microsoft Office Excel*. A classificação hierárquica foi realizada a partir dos métodos propostos por Strahler (1957). Onde: a ordenação de canais ocorrem a partir das nascentes identificadas como de ordem 1. Quando dois canais de primeira ordem se juntam, formam canais de ordem 2; onde dois de ordem 2 se juntam, um segmento de ordem 3 é formado; e assim por diante. O fluxo do tronco onde toda a descarga de água e sedimentos passa é, portanto, o segmento de fluxo da ordem mais alta, dessa forma se estabelece a hierarquia fluvial de uma bacia hidrográfica.

Figura 01 – Localização da Área de Estudo



Fonte: Elaborada pelas autoras

## **Atividade de campo**

As coletas de dados foram realizadas em duas visitas *in loco*: uma no período de cheia e outra no de estiagem, momento em que se retiraram, também, sedimentos de fundo bem como de suspensão. Foram medidos valores referentes à largura, profundidade, área molhada e velocidade do fluxo, que serviram à obtenção da vazão de cada uma das seções analisadas e como base para quantificar o aporte de sedimentos da sub-bacia. No local de estudo, para obter os valores de velocidade, foi utilizado o molinete fluviométrico Global Water FP211 e, para tanto, mensurados nove pontos da seção transversal; para medir as larguras e profundidades, empregou-se uma fita métrica.

## **Coleta de sedimentos (fundo e suspensão)**

As amostras de água foram coletadas com garrafas de 1 litro, que foram esterilizadas com a água do próprio canal, por duas vezes, com os devidos cuidados para não movimentarem os materiais do fundo do canal. Após esse processo, as amostras foram armazenadas em caixa térmica, até a análise em laboratório. A Draga de Vanveen captou sedimentos de fundo, os quais, na sequência, foram colocados em sacolas plásticas devidamente identificadas.

## **Atividade de laboratório**

No laboratório, analisaram-se os sedimentos de fundo e suspensão coletados durante a atividade de campo. Para obter o quantitativo da vazão de cada seção, valeu-se do cálculo proposto por Cunha (2009); os valores referentes à descarga sólida suspensa foram obtidos a partir da fórmula indicada por Carvalho (2008); para a quantificação da carga de sedimentos suspensos, empregou-se o método de evaporação apontado por Carvalho (2008); para realizar a análise granulométrica dos sedimentos de fundo, foram utilizados os métodos de pipetagem (EMBRAPA, 2017) e peneiramento (SUGUIO, 1973).

## Determinação da descarga sólida suspensa e vazão

Para obter a vazão, utilizou-se a fórmula:

$$Q = V \times A \text{ (Cunha, 2009). Onde: } Q = \text{Vazão}; V = \text{Velocidade das águas}; A = \text{Área.}$$

Determinação da descarga sólida suspensa: os valores de descarga sólida em suspensão (QSS) foram determinados pelo somatório do produto entre a concentração de sedimento suspenso da vertical (CSSi) e a respectiva descarga líquida da vertical (QI), na forma da expressão abaixo (CARVALHO, 2009):

$$Q_{ss} = \sum (C_{ss1} \cdot Q_{11}) \cdot 0,0864$$

Em que:  $Q_{ss}$  = descarga sólida em suspensão ( $t/dia^{-1}$ );  $C_{ssi}$  = concentração de sedimento em suspensão da vertical ( $mg/L^{-1}$ );  $Q_{li}$  = descarga líquida da respectiva vertical ( $m^3/s^{-1}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Características morfométricas

A sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral apresenta uma área total de 143,90 km<sup>2</sup> e o perímetro é de 75,87 km. O comprimento do canal principal é de 39,16 km; a sub-bacia possui 56 canais em sua rede de drenagem e o comprimento total desses canais é de 108,29 km. Desses 56 canais, 48 equivalem a canais de primeira ordem (as nascentes), sete de segunda ordem e um de terceira ordem. O comprimento do eixo é de 35,75 km (Tabela 01), coeficiente de capacidade (1,78), baixa densidade de rios (0,33) e densidade de drenagem.

Tabela 01 – Parâmetros morfológicos e morfométricos da sub-bacia do córrego Taquaral

Parâmetros morfológicos e morfométricos	
Parâmetro	Total/valor
Área da bacia (km <sup>2</sup> )	143,90
Perímetro (km)	75,87
Comprimento do canal principal (km)	39,16
Comprimento total dos canais (km)	108,29
Comprimento do eixo da bacia (km)	35,75

Altitude média (m)	513
Ordem	3º
Número de nascentes	48
<b>Linear</b>	
Extensão do Percurso Superficial (km)	0,69
Gradiente de canais (%)	6,25
Índice de sinuosidade	1,09
<b>Areal</b>	
Fator forma da bacia	0,11
Índice de circularidade	0,31
Coefficiente de capacidade	1,78
Densidade de rios (canais/km <sup>2</sup> )	0,33
Densidade de drenagem (km/km <sup>2</sup> )	0,75
<b>Hipsométricos</b>	
Amplitude altimétrica máxima da bacia (m)	478
Relação de relevo (m/km)	13,37
Índice de rugosidade	344,16
Declividade média (%)	22,50

**Fonte:** Elaborada pelas autoras

O controle estrutural geológico e geomorfológico da Província Serrana sobre a sub-bacia do córrego Taquaral contribui para que a direção do fluxo da rede de drenagem flua a partir da inclinação das camadas sinclinais da Província Serrana, encaixando-se nos fundos de vales da Depressão do rio Paraguai, adquirindo características de drenagem subsequente. Porém, a direção do fluxo é contrária ao do rio principal que está a jusante (rio Paraguai); essa característica atribui à sub-bacia, a drenagem obsequente.

O padrão de drenagem da sub-bacia do córrego Taquaral é treliça, por possuir um sistema de drenagem mais retangular e estar encaixada entre as feições estruturais da Província Serrana. Outro fator influenciado pela litologia é o índice de sinuosidade do canal principal, perfazendo o valor de 1,09, o que indica tendência de possuir padrão retilíneo.

O fator forma da bacia é de 0,11, índice de circularidade 0,31 e coeficiente de capacidade 1,78, dados que demonstram que a sub-bacia possui forma irregular e alongada, com tendência à conservação, e com baixa suscetibilidade a enchentes. Em virtude dos

valores encontrados, evidencia-se uma alta capacidade de escoamento superficial, pois possui vazões mais regulares, influenciado, em grande parte, pela predominância dos Argissolos Vermelho-Amarelos em grande parte da área da sub-bacia. Outro parâmetro que confirma esses dados é o resultado da extensão de percurso superficial, sendo equivalente a 0,69 km, que revela que as águas originadas pela precipitação percorrem um curto trajeto até alcançar algum canal, significando que existem poucos agentes controladores para o escoamento superficial na sub-bacia.

Pinto Júnior e Rossete (2005) realizaram a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica Ribeirão Cachoeira, MT, e obtiveram o valor da extensão do percurso superficial igual a 35,16 m, sendo esse maior do que o encontrado na sub-bacia do córrego Taquaral. Os autores identificaram, ainda, a vegetação do local como fator controlador do escoamento da área. Andrade et al. (2014), ao realizarem estudos morfométricos na bacia do Riacho do Cabuçu, encontraram valores de fator forma igual a 0,18, índice de circularidade 0,41 e coeficiente de capacidade equivalente a 1,55, sendo essas características semelhantes às encontradas na sub-bacia do córrego Taquaral.

A sub-bacia do córrego Taquaral foi classificada como de 3ª ordem (Figura 02), ou seja, possui poucas ramificações, sendo caracterizada como pouco drenada, sendo que a bacia possui predomínio de canais de 1ª ordem com 79,54% do total geral, presentes na maior parte dentro da Formação Sepotuba, que favorece a formação de novos cursos de água por conta de suas características litológicas. Os canais de 2ª ordem são apenas sete.

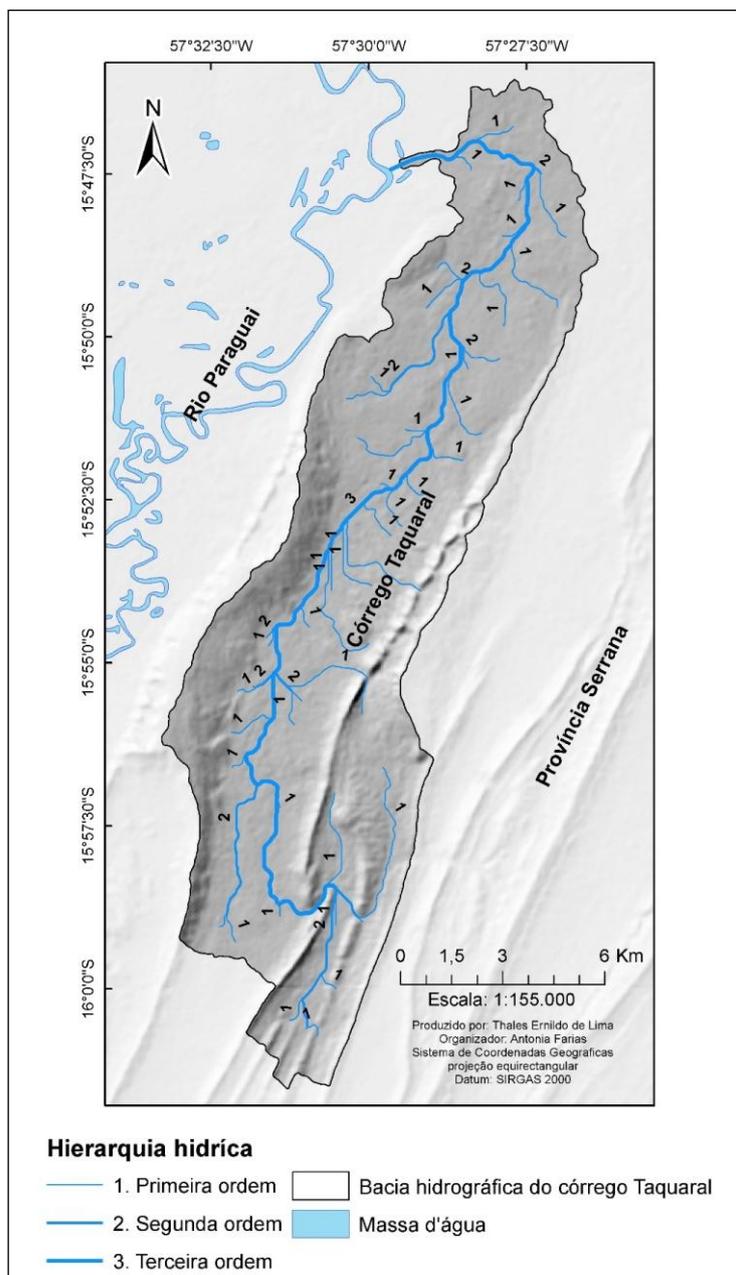
A densidade dos rios estabelece a capacidade da bacia hidrográfica em gerar novos cursos fluviais. Na sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral, o valor obtido foi 0,33 canais/km<sup>2</sup>, o que indica que possui baixa capacidade de gerar novos cursos de água. Esse resultado está associado ao controle estrutural das características geológicas (ocorrência de calcário) e geomorfológicas.

A densidade de drenagem pode mostrar o grau de disponibilidade hídrica, influenciado pela infiltração da água em determinado tipo de solo, o tipo cobertura vegetal e a ocorrência litológica (tipos de rochas, resistência, percolação). Conforme Villela e Matos (1975), a densidade de drenagem em uma bacia hidrográfica pode variar entre 0,5 km/km<sup>2</sup> em bacias pobremente drenadas a 3,5 km/km<sup>2</sup> em bacias bem drenadas.

Na sub-bacia do córrego Taquaral, o comprimento total dos canais é 108,29 km. O resultado relacionado à densidade de drenagem encontrado foi 0,75 km/km<sup>2</sup>, indicando que a sub-bacia é pobremente drenada. Santos (2013) verificou as densidades de rios e drenagem na bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha, obtendo 0,10 canais/km<sup>2</sup> e 0,57 km/km<sup>2</sup>,

respectivamente, sendo valores menores do que os encontrados no córrego Taquaral, indicando, também, uma bacia pobremente drenada. Gonçalves (2016), ao analisar as características morfométricas da bacia hidrográfica do córrego Santo Antônio (São Paulo), encontrou densidade de drenagem de 3,21 km/km<sup>2</sup>, caracterizando a bacia como bem drenada, valor superior ao identificado na sub-bacia do córrego Taquaral.

Figura 02 – Hierarquia hídrica da sub-bacia do córrego Taquaral



Fonte: Elaborada pelas autoras (2019).

Dessa forma, os resultados obtidos a partir das densidades de rios e drenagem mostram que o sistema de drenagem da sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral é pobre. A sub-bacia está inserida dentro de três formações geológicas distintas: Formação Araras (calcário); Formação Raizana (arenito) e Formação Sepotuba (folhelho e siltito) (BRASIL, 1982).

A Formação Araras é composta basicamente por rochas calcárias. O alto curso da sub-bacia do córrego Taquaral percorre nessa formação, que é justificada pela influência exercida pelo calcário presente, que contribui para o armazenamento de água no subsolo, não favorecendo o escoamento da rede de drenagem (BRASIL, 1982)..

A Formação Raizana – constituída por arenitos – exerce influência no alto e médio curso, e, nas áreas onde está presente essa formação, também se encontram poucos cursos de águas, pois o arenito facilita a infiltração da água das chuvas nos solos, não favorecendo o escoamento da rede de drenagem (BRASIL, 1982).

Os ambientes com maior quantidade de afluentes da sub-bacia estão na Formação Sepotuba em virtude de possuir, como materiais de origem, os siltitos e folhelhos. Além disso, parte dessa formação é composta pelos Argissolos Vermelho-Amarelo (BRASIL, 1982). Indicando maior concentração de argila no solo, o que dificulta a infiltração das águas das chuvas. Dessa forma, o escoamento superficial ocorrerá de forma menos acelerada e, conseqüentemente, favorecerá a esculturação do ambiente e a criação de novos cursos de água.

As características climáticas também constituem um fator que deve se levar em consideração nesse item, uma vez que a região onde a sub-bacia do córrego Taquaral está situada possui duas estações climáticas bem definidas (seca e chuvosa), influenciando diretamente a manutenção do sistema de drenagem da bacia.

Vale ressaltar, também, que as atividades antrópicas exercidas, ao longo de todos os cursos da sub-bacia, contribuem à retirada da vegetação nas encostas, acelerando o escoamento superficial, não permitindo o abastecimento dos aquíferos. Cabe ressalva que a cobertura vegetal da área é basicamente de espécies arbustivas do cerrado, o que pode não oferecer proteção adequada ao solo da área, resultando, também, na aceleração do escoamento superficial.

O relevo é um dos principais influenciadores nas características fisiográficas de uma bacia hidrográfica. Como dito anteriormente, a sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral está inserida entre os vales e conjuntos de serras que compõem a Província Serrana de Cáceres, MT, tendo seu sistema de drenagem fortemente influenciado pelas características

geológicas e geomorfológicas. Os parâmetros descritos na sequência estão relacionados às características dos relevos.

A amplitude altimétrica máxima da bacia é de 478 m, a relação relevo foi de 13,37 m/km, que representa um desnível no relevo da bacia de 13,37m a cada 1 km. O índice de rugosidade do relevo da sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral foi de 344,16, indicando que esse ambiente possui relevos com médios declives e colinoso, resultando em canais mais entalhados e baixa densidade de drenagem. Por serem áreas com baixa declividade, a velocidade do escoamento superficial é menor, assim como, a capacidade de transporte de sedimentos de maior granulometria. Esse resultado é confirmado a partir dos dados de declividade média e gradiente de canais.

Nunes et al. (2006), ao estudarem as características morfométricas da bacia hidrográfica do rio Atuba, PR, encontraram valor referente à relação relevo semelhante ao do córrego Taquaral, sendo esses 9,52m/km. Soares e Souza (2012), em pesquisa realizada na bacia hidrográfica do rio Pequeno, em São José dos Pinhais, PR, obtiveram resultados de amplitude altimétrica igual a 300m, relação relevo de 10,32m/km e índice de rugosidade equivalente a 783, sendo superior o valor que foi obtido no córrego Taquaral.

A sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral possui a declividade média de 22,50%, sendo possível caracterizar seu relevo do modo geral, segundo a EMBRAPA (2006), como forte-ondulado, com superfícies de topografia movimentada e sua altitude variante entre 50 a 200m. Nesses ambientes, o sistema de drenagem da sub-bacia do córrego Taquaral apresenta o maior número de afluentes, pois, em áreas com baixa declividade, o escoamento superficial ocorre em menor velocidade. Vale ressaltar, ainda, que a pedologia (Argissolos Vermelho-Amarelos), os elementos geológicos da Formação Sepotuba e as formas de uso e cobertura, também são fatores que contribuem às características da rede de drenagem nesses ambientes de relevos menos declivosos.

Os resultados descritos acima confirmam o resultado obtido do gradiente de canais do córrego Taquaral, cujo valor foi de 6,25%, mostrando que o nível de inclinação dos canais da sub-bacia é baixo, estando presentes, em grande parte, em áreas que o relevo é suavemente-ondulado.

O relevo ondulado está situado em partes do alto e médio curso da sub-bacia, são áreas compostas pelas serras da Poção, Chapadinha e bebedouro (Província Serrana). Nesses locais, os níveis de declividade são de até 20%, onde nascem os principais cursos de água da sub-bacia do córrego Taquaral. São relevos que possuem características das formações Raizama (arenito) e Araras (calcário). Os relevos forte-ondulados (16,68%), escarpados (3,84%) e

forte-escarpados (0,27%), também estão inseridos nesses mesmos ambientes e são as áreas mais elevadas da bacia com níveis de declividade > 75%.

## **Aporte de sedimentos**

### **Seção I – área de nascente**

A primeira seção encontra-se no vale da Província Serrana, sendo influenciada pela estrutura e pela litologia (calcário da Formação Araras e arenito da Formação Raizama). Trata-se da área de nascentes, onde a mata ciliar encontra-se parcialmente preservada, com presença de algumas espécies arbóreas, arbustivas e palmeiras como o Bacuri (*Platonia insignis*) e, na outra nascente próxima, o seu entorno possui pouca cobertura vegetal.

Segundo a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, as nascentes são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs), por isso devem estar cobertas por vegetação ciliar em um raio mínimo de 50 m. Nas nascentes do córrego Taquaral, no entanto, foi possível observar que não está sendo seguido o que é estabelecido pela Lei, visto que o raio de cobertura vegetal existente nas margens das nascentes é menor que 25 m.

Nesse trecho, a vegetação foi quase totalmente retirada, e a área é ocupada por médias e pequenas propriedades, que usam o espaço à criação de suínos, bovinos, aves, entre outros; a água do referido córrego é utilizada como fonte de consumo para esses animais, que têm acesso direto a ele.

Em relação às características hidrodinâmicas, o canal apresentou, no período de cheia, vazão de apenas  $0,14 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , a concentração de sedimentos em suspensão foi de 80 mg/l e a descarga sólida suspensa de  $0,967\text{t}/\text{dia}^{-1}$  (Tabela 01). Na estiagem, não foi possível obter dados referentes à vazão, pois o canal encontrava-se sem fluxo, a carga de sedimentos em suspensão foi de 100 mg/l. As análises granulométricas dos sedimentos de fundo nessa seção mostraram a predominância de areia fina (43,95%) e areia grossa (30,65%) na cheia e, areia fina (69,30%) e silte (21,75%) na estiagem (Tabela 02).

Tabela 02 – Resultados das análises granulométricas dos sedimentos, concentração de sólidos suspenso e descarga sólida em suspensão.

S	Período	Granulometria dos Sedimentos de Fundo						CSSI (mg/l)	Q (m <sup>3</sup> /s <sup>-1</sup> )	QSS (t/dia <sup>-1</sup> )
		AG (%)	AM (%)	AF (%)	AT (%)	Silte (%)	Argila (%)			
I	Cheia	30,65	17,60	43,95	91,55	0,60	7,20	80	0,14	0,96
	Estiagem	4,65	3,15	69,30	77,10	21,75	1,15	100	-	-
II	Cheia	29,30	13,15	30,45	72,90	1,65	25,45	60	0,11	0,57
	Estiagem	22,45	15,35	52,80	90,60	8,95	0,45	120	-	-
III	Cheia	9,00	39,40	47,90	96,30	0,45	3,25	140	0,39	4,71
	Estiagem	5,80	29,95	61,30	97,05	2,55	0,55	160	0,03	0,53
IV	Cheia	18,10	51,55	27,00	96,65	0,50	2,85	140	0,43	5,20
	Estiagem	15,35	27,65	49,25	92,25	7,25	0,50	140	0,04	0,49
V	Cheia	0,70	25,00	72,50	98,20	0,60	1,20	60	1,12	5,80
	Estiagem	11,65	20,35	62,45	94,45	5,10	0,45	140	0,01	0,13
VI	Cheia	1,50	20,25	73,10	94,85	0,50	4,65	40	0,83	2,86
	Estiagem	3,75	18,90	72,80	95,45	4,60	0,45	140	0,02	0,25
VII	Cheia	8,50	60,15	29,85	98,50	0,55	0,95	40	10,05	38,60
	Estiagem	3,50	20,05	62,30	85,85	13,25	0,90	140	0,16	1,94
VIII	Cheia	0,70	1,90	89,85	92,45	0,60	6,95	40	3,06	10,57
	Estiagem	6,70	5,40	65,40	77,50	21,35	1,15	120	0,05	0,60
IX	Cheia	1,65	7,65	22,40	31,70	64,20	4,10	20	3,72	6,42
	Estiagem	1,45	3,60	22,50	27,55	68,40	4,05	100	0,03	0,26

**Legenda:** S: Seção; AG: Areia Grossa; AM: Areia Média; AF: Areia Fina; AT: Areia Total; CSSI: Sedimentos em suspensão; Q: Vazão; QSS: Descarga sólida em suspensão.

**Fonte:** As Autoras, (2019).

## Seção II – açude

A segunda seção está situada no alto curso da sub-bacia, dentro de uma propriedade privada (Figura 01), encontra-se parcialmente preservada, sendo usada para a criação de animais. O proprietário do local construiu um barramento no canal principal do córrego Taquaral, formando um açude para reter água para consumo dos animais.

Esse açude foi construído muito próximo às nascentes principais do córrego Taquaral e foi observado, ainda, que, no período de estiagem, em alguns pontos, o canal principal encontra-se com baixos níveis de vazão; logo, o açude pode ser um dos fatores responsáveis pela diminuição da vazão a jusante da sub-bacia.

A cobertura vegetal existente nas margens é apenas gramínea e, em alguns pontos, foi possível observar o solo exposto. Na margem direita, notam-se processos erosivos e o canal está assoreando, o pisoteio dos animais está compactando o solo, principalmente nessa margem. A compactação do solo interfere na infiltração da água das chuvas no solo, tornando-o impermeável, interferindo na velocidade do escoamento superficial, ocasionando o aumento de processos erosivos nessa seção.

Sobre as variáveis hidrodinâmicas no período de cheia, a vazão foi de apenas  $0,11 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$  (Tabela 02). No período de estiagem, não foi obtido valor referente à vazão nessa seção. Em relação aos dados granulométricos, houve a predominância de areia fina (30,4%), areia grossa (29,3%) e argila (25,4%) no período de cheia (Tabela 02). Na estiagem, prevaleceu o predomínio de areia fina (52,8%) e areia grossa (22,4%).

Os dados referentes à carga de sedimentos suspensos indicaram uma variação muito significativa de um período para o outro: enquanto o valor obtido no período de cheia foi de  $60 \text{ mg/l}$ , na estiagem esse dado simplesmente duplicou apontando  $120 \text{ mg/l}$  de sedimentos suspensos (Tabela 02).

Um dos fatores que podem ter contribuído para o aumento da carga de sedimentos suspensos nessa seção é a forma de uso do local, pois a área é utilizada como pastagem e os animais têm acesso direto ao canal. Outro fator importante é que no período de estiagem quase não há fluxo nessa seção e os sedimentos ficam mais concentrados em um determinado ambiente.

No que tange aos cálculos de descarga sólida em suspensão, não foi possível obter os valores equivalentes às duas estações, pois, no período de estiagem, não havia dados suficientes para realizar o cálculo de vazão. Assim, na época de cheia, a descarga sólida em suspensão foi de  $0,57 \text{ t/dia}^{-1}$  (Tabela 02).

### **Seção III – alto curso**

A terceira seção localiza-se no alto curso da sub-bacia, especificamente na Comunidade do Taquaral, próximo a uma estrada. Nessa seção, diferentemente das seções anteriores, o fluxo do canal era maior, indicando que o canal recebe a influência de outros afluentes na sua descarga líquida e sedimentos.

Os dados referentes às variáveis hidrodinâmicas no período de cheia foram: vazão de  $0,39 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ ; a concentração de sedimentos suspensos,  $140 \text{ mg/l}$  e descarga sólida suspensa  $4,71 \text{ t/dia}^{-1}$  (Tabela 02). Na estiagem, a vazão foi de  $0,03 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , os sedimentos suspensos

totalizaram 160 mg/l e a descarga sólida suspensa 0,5 t/dia<sup>-1</sup>. Com referência às características granulométricas dos sedimentos de fundo no período de cheia, ocorreu o predomínio de areia fina (47,9%) seguida de areia média (39,4%). Na estiagem, manteve-se a maior concentração de areia fina (62,3%) e areia média (29,9%) (Tabela 02).

De todas as seções analisadas, essa foi a que apresentou vegetação ciliar mais preservada, há cobertura vegetal nas duas margens. Existe, também, cerca de arame que dividem a seção, o que indica que são dois terrenos que pertencem a donos distintos. Na margem esquerda (margem côncava), notou-se a formação de um banco de sedimentos.

#### **Seção IV – Propriedade privada**

A seção IV está situada no médio curso da sub-bacia do córrego Taquaral, em propriedade privada. Na margem esquerda, há vegetação ciliar e é possível notar as raízes das árvores expostas por eventuais processos de erosão hídrica no leito. Ainda nessa margem, na parte posterior, foram identificadas pastagens e algumas espécies de bacuri (*Platonia insignis*).

Próximo a essa seção, a montante na rodovia MT-343, ocorreu o desvio do canal principal, o córrego foi aterrado para a construção de uma ponte para a passagem de veículos. Essas alterações contribuíram para a alteração do curso natural da sub-bacia, no aumento da suscetibilidade a processos erosivos e na descarga de sólidos no canal, modificando de forma significativa sua dinâmica. Vale ressaltar que, próximo à seção VI, também houve o aterro do canal por conta da rodovia.

Nessa seção, o córrego Taquaral apresentou, no período de cheia, vazão de 0,43 m<sup>3</sup>/s<sup>-1</sup>, a concentração de sedimentos suspensos foi de 140 mg/l e a descarga sólida em suspensão foi de 5,20 t/dia<sup>-1</sup> (Tabela 02). Na estiagem, a vazão obtida foi de 0,04 m<sup>3</sup>/s<sup>-1</sup>, a descarga sólida suspensa 0,49 t/dia<sup>-1</sup> e os sedimentos em suspensão mantiveram-se os mesmos, 140 mg/l. Com referência à granulometria no período chuvoso, as maiores porcentagens foram de areia média e fina (51,5% e 27%) (Tabela 02), na estiagem houve a predominância de areia fina e média (49,2% e 27,6%).

#### **Seção V – médio curso**

A seção V está situada no médio curso da sub-bacia do córrego Taquaral, em uma propriedade que a utiliza para a prática da pecuária e agricultura. Há pouca ocorrência de

vegetação ciliar nas margens do canal, tendo a presença de gramíneas. Observou-se que os animais têm acesso direto ao canal, tal fato somado com a falta de vegetação ciliar no entorno do canal, tem contribuído à intensificação dos processos erosivos, principalmente à margem esquerda, onde nitidamente está ocorrendo o assoreamento do canal.

Com relação às variáveis hidrodinâmicas no período de cheia, a vazão foi de  $1,12 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , a concentração de sedimentos suspensos foi de  $60 \text{ mg/l}$  e a descarga sólida em suspensão foi de  $5,80 \text{ t/dia}^{-1}$  (Tabela 02). Na estiagem, os dados obtidos foram: vazão  $0,01 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , sedimentos em suspensão  $140 \text{ mg/l}$  e a descarga sólida em suspensão foi de  $0,13 \text{ t/dia}^{-1}$ . Os resultados das análises granulométricas mostraram a predominância de areia fina (72,5%) e areia média (25%) na cheia. Durante a estiagem, os maiores valores também foram de areia fina (62,4%) e areia média (20,3%) (Tabela 02).

Com relação às formas de uso, foram identificadas plantações de cana-de-açúcar e milho, principalmente na margem esquerda. O local também é utilizado para a criação de bovinos.

Nessa seção também foi identificado o aumento da carga de sedimentos suspensos no período de estiagem, que pode estar associado às formas de uso do canal, uma vez que os animais acessam-no, agravando essa alteração. Simultaneamente, a falta de vegetação ciliar em uma das margens pode ter contribuído para intensificação para os processos de erosão na área e, conseqüentemente, no aumento da carga de sedimentos do canal.

## **Seção VI – médio curso**

A seção VI está inserida no médio curso da sub-bacia do córrego Taquaral e as principais formas de uso são: a agricultura, pecuária e a pesca. Observou-se que na margem direita do canal há pouca ocorrência de vegetação ciliar, na margem direita há maior presença de vegetação; porém, o local encontra-se antropizado. No canal, notou-se o avanço de processos erosivos, principalmente na margem direita, onde está ocorrendo o assoreamento. Vale ressaltar que os animais, assim como na seção anterior, têm acesso direto ao canal e a prática da agricultura ocorre a poucos metros do leito do córrego.

A vazão nessa seção foi de  $0,83 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$  no período de cheia e  $0,02 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$  na estiagem, a concentração de sedimentos suspensos foi de  $40 \text{ mg/l}$  na cheia e  $140 \text{ mg/l}$  na estiagem e a descarga sólida suspensa de  $2,86 \text{ t/dia}^{-1}$  e  $0,25 \text{ t/dia}^{-1}$ , respectivamente (Tabela 02). A análise granulométrica dos sedimentos de fundo mostrou a predominância de areia fina (73,1%) e

areia média (20,2%) na cheia, na estiagem a maior porcentagem foi de areia fina (72,8%) (Tabela 02).

Assim como na seção anterior, o aumento da carga de sedimentos nessa seção pode ser explicado pelas formas de uso do local como, por exemplo, bovinos que consomem água direto do canal principal, o que pode ter alterado a carga de sedimentos suspensos.

A jusante dessa seção, assim como na seção IV, ocorreu um processo de terraplanagem, cujo canal principal foi aterrado para a construção do segmento da rodovia MT-343. Observou-se que a ponte que antes era utilizada na rodovia cedeu sua estrutura e, para solucionar o problema, optou-se por aterrar o córrego e construir a estrada (Figura 03).

Nesse segmento, a dinâmica do canal foi totalmente alterada; logo, teve seu curso desviado e suas características naturais modificadas. Vale ressaltar que essas alterações também podem deixar os solos no entorno mais vulneráveis a processos de erosão, contribuindo ao aumento da descarga sólida no leito do canal.

Figura 03 – Processo de terraplanagem para construção de um segmento da rodovia MT-343



**Legenda:** (A) Manilhas colocadas abaixo do aterro para que água do córrego passe; (B) Ponte onde que antes era utilizada na rodovia.

**Fonte:** Elaborado pelas Autoras, (2019).

## Seção VII - ponte da rodovia MT-343

A seção VII está inserida no médio curso da sub-bacia em uma ponte da rodovia MT-343. A montante do canal apresenta mata de galeria; porém, no local onde foram realizadas as coletas de dados, havia pouca ocorrência de vegetação ciliar. Foi possível observar que esse ambiente é utilizado como área de lazer, pois há presença de alguns objetos (sacolas plásticas, embalagens de alimentos, equipamentos de pesca, etc.) de uso antrópico.

A vazão obtida no período de cheia foi de  $10,05 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , a concentração de sedimentos em suspensão foi de  $40 \text{ mg/l}$  e a descarga sólida em suspensão de  $38,60 \text{ t/dia}^{-1}$  (tabela 02). Na estiagem, a vazão foi de  $0,16 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , os sedimentos em suspensão foram de  $140 \text{ mg/l}$  e a descarga sólida suspensa foi de  $1,94 \text{ t/dia}^{-1}$ .

A análise da composição granulométrica dos sedimentos de fundo mostrou que houve o predomínio de areia média (60,1%) e areia fina (29,8%) na cheia. Durante a época da estiagem, as maiores porcentagens também foram de areia média (20%) e areia fina (62,30%); porém, com valores invertidos (tabela 02).

Os valores relacionados aos sedimentos em suspensão, no período de estiagem, foram maiores, apresentando uma carga de  $140 \text{ mg/l}$ ; no entanto, a descarga sólida em suspensão foi menor que no período anterior, sendo de  $1,94 \text{ t/dia}^{-1}$  na estação seca (Tabela 02). O aumento da carga de sedimentos suspensos pode estar associado à localização da seção, uma vez que o ponto de coleta ocorreu embaixo da ponte onde é constante o fluxo de carros, o que contribui para a retirada de sedimentos da estrada (MT-343) e deposição no canal.

### **Seção VIII - Comunidade Guanandí**

A seção VIII está situada no baixo curso da sub-bacia do córrego Taquaral, na ponte de madeira da rodovia MT-343, próximo à Comunidade Guanandí. No período de cheia, a vegetação ciliar encontra-se parcialmente preservada, sendo caracterizada, principalmente, por arbustos. A montante do ponto de coleta havia uma bifurcação, indicando que o local recebe influências na carga de sedimentos e líquida de um de seus afluentes.

Durante o período de baixa pluviosidade, com a diminuição da vazão, foi possível observar que nas duas margens há fragmentos de rochas próximos ao leito do canal, que podem ser originados de aterros. Foram perceptíveis, também, processos erosivos em ambas as margens, sendo que, na margem esquerda, está ocorrendo o assoreamento do canal mais a montante e, na margem direita, mais a jusante do canal.

Nessa seção, a vazão obtida no período de cheia foi de  $3,06 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , a concentração de sedimentos em suspensão foi de  $40 \text{ mg/l}$  e a descarga sólida suspensa foi de  $10,57 \text{ t/dia}^{-1}$  (Tabela 02). No período de estiagem, a vazão foi de apenas  $0,05 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , a descarga sólida suspensa foi de  $0,60 \text{ t/dia}^{-1}$  e a carga de sedimentos suspensos foi de  $120 \text{ mg/l}$ . Em relação à composição granulométrica, os resultados no período de cheia mostraram maior porcentagem de areia fina (89,8%) e, na estiagem, as maiores porcentagens foram de areia fina (65,4%) e silte (21,3%) (Tabela 02).

Assim como em algumas seções anteriormente apresentadas e analisadas, o aumento da carga de sedimentos em suspensão nessa seção pode estar associado às formas de uso do local, por ser uma área utilizada à pecuária e à pesca e, a exemplo dos casos anteriores, foi possível notar que os animais têm acesso ao canal, o que pode ter alterado as características sedimentares da seção. Vale ressaltar que o local está situado abaixo de uma ponte onde o fluxo de carros é constante, assim como na seção anterior.

### **Seção IX – Baía Redonda (Foz da Sub-bacia)**

A seção IX está inserida no baixo curso da sub-bacia, corresponde à foz da bacia, onde o canal principal deságua na baía Redonda e, posteriormente, no rio Paraguai. Como características físicas, a baía Redonda possui um banco de sedimentos no centro, composto por vegetação aquática. Nas margens da baía, a vegetação presente é formada por espécies de pequeno porte, principalmente por arbustos.

No período de cheia, a planície de inundação da baía Redonda é totalmente alagada e, por estar inserida no ambiente de acumulação da Planície do rio Paraguai, a descarga de sólidos suspensos e líquida, originada da sub-bacia do córrego Taquaral contribui ao aumento da descarga líquida e de sedimentos do rio Paraguai, assim como, também, a baía recebe influência dele. As principais formas de uso identificadas na cheia foram as atividades relacionadas à pesca.

No período de estiagem, as características físicas encontradas são relativamente distintas. Como a vazão nesse período diminuiu, foi possível observar que a área também é utilizada à prática da pecuária e, assim como nas seções anteriores, o canal possui pouca cobertura vegetal próxima ao seu leito, facilitando o acesso dos animais direto ao córrego. Próximo à baía redonda, há duas propriedades privadas e alguns maquinários realizando a retirada de vegetação próxima à margem esquerda do canal.

No período de cheia, a vazão obtida foi de  $3,72 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , a concentração sedimentos em suspensão foi de  $20 \text{ mg/l}$  e a descarga sólida em suspensão,  $6,42 \text{ t/dia}^{-1}$ . Na estiagem, o valor referente à vazão foi de  $0,03 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$ , a carga de sedimentos em suspensão foi de  $100 \text{ mg/l}$  e a descarga sólida suspensa foi de  $0,26 \text{ t/dia}^{-1}$  (tabela 02). As análises granulométricas apontaram a predominância de silte (64,20%) e areia fina (22,40%) na cheia. Durante a época de pouca chuva permaneceram as maiores porcentagens de silte (68,40) e areia fina (22,50%) (tabela 02).

O aumento da carga de sedimentos nessa seção pode estar associado às alterações pela qual o canal estava passando no dia do trabalho de campo a fim de coletar informações no período de estiagem. Soma-se a isso, o fato de que a planície de inundação nesse período é possivelmente utilizada como área de pasto, pois no local havia muitas marcas deixadas pelos animais próximo ao canal.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral é afluente da margem esquerda do rio Paraguai, na zona rural do município de Cáceres, MT, possui 48 afluentes e, é classificada como de 3º ordem, ou seja, pouco ramificada. A densidade de rios é de 0,33 canais/km<sup>2</sup>, o que significa que a sub-bacia possui baixa capacidade de gerar novos cursos de água. A densidade de drenagem é de 0,75km/km<sup>2</sup>, o que a caracteriza como mal drenada. O índice de sinuosidade do canal é baixo, atribuindo, ao mesmo tempo, um padrão retilíneo, devido ao controle estrutural da Província Serrana na bacia. A sub-bacia possui formato retangular e alongado e seu relevo se caracteriza como forte-ondulado.

Através da hidrossedimentologia, foi possível identificar a descarga líquida e de sólidos suspensos, assim como, a granulometria dos sedimentos de fundo. A vazão foi maior nas seções localizadas no médio e baixo curso, principalmente no período de cheia. A carga de sedimentos em suspensão foi maior no alto e, em algumas seções do médio curso. As maiores descargas sólidas suspensas, contudo, foram constatadas no médio e baixo curso, por possuírem maiores vazões. Com referência aos aspectos sedimentológicos, as maiores porcentagens registradas foram de areia fina na maioria das seções analisadas.

Os dados obtidos neste estudo fornecem um leque de informações referentes à sub-bacia hidrográfica do córrego Taquaral, resultados que possuem relação entre si, uma vez que, a partir do conhecimento da fisiografia, é possível identificar o comportamento hidrológico. O uso inadequado desse ambiente pode alterar sua dinâmica natural e aumentar os processos erosivos, assim como a carga de sedimentos transportada pelo córrego. Este estudo, portanto, pode servir como subsídio para planejamento e gestão adequada da bacia hidrográfica do córrego Taquaral.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa. Também à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), pelo apoio logístico por meio do Laboratório de Pesquisa em Geomorfologia Fluvial (LAPEGEOF) do Campus de Cáceres.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. J. de S. et al. **Estudos morfológicos e morfométrico nas bacias do Riacho Cabaçu e Riacho dos Negros, Litoral Norte da Bahia**. Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA, 2014.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF: Casa Civil, 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 20 nov. 2018.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia: Secretaria Geral. **Levantamentos dos Recursos Naturais**. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD. 21 – Cuiabá: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 544 p.,1982.

BÜHLER, B. F. **A influência da geologia e do uso e ocupação da terra na qualidade da água e composição sedimentar do Córrego Jacobina, município de Cáceres, MT**. 2016. 157f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, MT, 2016. Disponível em: <[http://biblioteca.unemat.br/html/file.php?folder=material&file=dissert\\_ca\\_beatriz\\_ferraz\\_buhler.pdf-#-Ok](http://biblioteca.unemat.br/html/file.php?folder=material&file=dissert_ca_beatriz_ferraz_buhler.pdf-#-Ok)>. Acesso em: 20 nov. 2018.

CARVALHO, N. de O. Fundamentos da hidrossedimentologia. In: CARVALHO, N. de O. **Hidrossedimentologia prática**. 2. ed., Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2008.

CRUZ, J. da S.; SOUZA, C. A. de. Dinâmica hidrológica, morfológica e sedimentológica dos córregos urbanos: fontes e olhos d'água, Mato Grosso. **Revista Equador (UFPI)**, v. 7, n. 1, 2018. p. 96-113. Disponível em: < <https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/issue/view/395>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

CUNHA, S. B. da. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Bertrand do Brasil, 2009. p. 211-252.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed., Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA, 2006.

\_\_\_\_\_. **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed., Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA Solos, 2017.

GONÇALVES, A. K. **Análise ambiental e morfométrica da bacia hidrográfica do Córrego Santo Antônio, São Francisco Xavier (SP)**. 2016. 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Estadual Paulista (UEP), Botucatu, SP: UEP, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/137921>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

GRIZIO-ORITA, E. V.; COSTA, S. B. da. Produção de sedimentos em bacias hidrográficas. In: Encontro de geógrafos da América Latina: reencontro de saberes territoriais latino-americanos, 14., 2013, Lima, Peru. **Anais...** Observatório Geográfico da América Latina, 2013. Disponível em: <<http://redebrasilis.net/2012/04/27/14-egal-lima-peru-2013/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

NUNES, F. G.; RIBEIRO, N. C.; FIORI, A. P. Propriedades morfométricas e aspectos físicos da bacia hidrográfica do rio Atuba: Curitiba, Paraná. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia. 6., 2006. Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia, GO: União da Geomorfologia Brasileira, 2006. p. 1-10. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/4953>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

PINTO JUNIOR, O. B.; ROSSETE, A. N. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Ribeirão Cachoeira, MT-Brasil. **Revista Eletrônica Geoambiente**, Jataí, GO, n. 4, jan./jun., 2005. p. 38-53. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/25872>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. dos.; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Org.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, BA: Editus, 2002. p. 17-35.

SANTOS, M. dos. **Uso, ocupação da terra e dinâmica fluvial da bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha no município de Cáceres, Mato Grosso**. 2013. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, MT: UNEMAT, 2013. Disponível em: <[http://biblioteca.unemat.br/html/file.php?folder=material&file=dissertacao\\_marcos\\_dos\\_santos.pdf](http://biblioteca.unemat.br/html/file.php?folder=material&file=dissertacao_marcos_dos_santos.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2018.

SHEN, X. et al. A global distributed basin morphometric dataset. **Scientific Data/Nature**, 2017. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/sdata2016124>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

SOARES, M. R. G. de J.; SOUZA, J. L. M. de. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Pequeno em São José dos Pinhais (PR). Londrina, PR: **Revista Geografia**, v. 21, n. 1, jan./abr., 2012. p. 19-36. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/275275244\\_Analise\\_morfometrica\\_da\\_bacia\\_do\\_rio\\_Pequeno\\_em\\_Sao\\_Jose\\_dos\\_Pinhais\\_PR](https://www.researchgate.net/publication/275275244_Analise_morfometrica_da_bacia_do_rio_Pequeno_em_Sao_Jose_dos_Pinhais_PR)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SOUZA, I. C. de. **Bacia Hidrográfica do Córrego Salobra: caracterização ambiental, uso e ocupação da terra e dinâmica fluvial – município de Porto Estrela Mato Grosso**. 2015. 178f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, MT: UNEMAT, 2015. Disponível em: <[http://biblioteca.unemat.br/html/file.php?folder=material&file=dissert\\_ione\\_cristina\\_de\\_souza.pdf](http://biblioteca.unemat.br/html/file.php?folder=material&file=dissert_ione_cristina_de_souza.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2018.

SOUZA, C. A. **Dinâmica do corredor fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da ilha de Taiamã, MT.** 2004. 173 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<https://buscaintegrada.ufrj.br/Search/Resultslookfor=DinCAmicado corredorfluvialtypeAllFields>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

SOUZA, C. A. et al. Aporte de sedimentos dos afluentes da margem direita do rio Paraguai, Pantanal Superior – Mato Grosso – Brasil. **Ciência Geográfica** Bauru. v. 21, n 1, p. 18-31–2017. Disponível em: <[https://agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXI\\_1/agb\\_xxi\\_1\\_versao\\_internet/Revista\\_AGB\\_JanDez2017-02.pdf](https://agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXI_1/agb_xxi_1_versao_internet/Revista_AGB_JanDez2017-02.pdf)> Acesso em: 20 nov. 2018.

STIPP, N. A. F.; CAMPOS, R. A.; CAVIGLIONE, J. H. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Taquara: uma contribuição para o estudo das ciências ambientais. Londrina, PR: **Portal da Cartografia**, v. 3, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/18075553-Analise-morfometrica-da-bacia-hidrografica-do-rio-taquara-uma-contribuicao-para-o-estudo-das-ciencias-ambientais.html>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

STRAHLER, A. N. Quantative Analysis of Watershed Geomorphology. **Transactions, American Geophysical Union**, v. 38, n. 6, 1957. p. 913-920.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia.** São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1973.

TONELLO, K. C. et al. Morfometria da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães, MG. Viçosa, MG: **Revista Árvore**, v. 30, n. 5, 2006. p. 849-857. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rarv/a/Lst9NTwxcpsCs8dGtd638x4f/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

VILELA FILHO, L. R.; VITTE, A. C. A utilização de técnicas morfométricas do relevo aplicadas na determinação da fragilidade ambiental: o caso da bacia do Córrego Proença, município de Campinas (SP). In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA. 10., 2005, São Paulo, SP. **Anais** [...]. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo (USP), 2005. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/anoario/2005/IG/DGEO/DGEO-0012.html>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. Bacia hidrográfica. In: VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada.** São Paulo, SP: McGraw Hill, 1975. p. 6-27.

YANG, C. T.; RANDLE, T. J.; HSU, S. K. Surface erosion, sediment transport, and reservoir sedimentation. **IAHS**, p.3-12, 1998. Disponível em: <[hydrologie.org/redbooks/a249/iahs\\_249\\_0003.pdf](http://hydrologie.org/redbooks/a249/iahs_249_0003.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2018.

---

## QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PIRAPUTANGAS, CÁCERES, MATO GROSSO

Carolina da Costa **TAVARES**

Mestre do Programa de Pós Graduação em Geografia- Universidade do Estado de Mato Grosso

E-mail: carolina\_tavares\_5@hotmail.com

Orcid 0000-0002-3217-7236

Juberto Babilônia de **SOUSA**

Professor Efetivo do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal, Ciência e Tecnologia - Campus Cáceres/MT

E-mail: jubertobabilonia@yahoo.com.br

Orcid 0000-0002-2574-1572

Fabio Leandro da **SILVA**

Doutorando no Programa e Ecologia e Recursos Naturais na Universidade de São Carlos

E-mail: fabioleandro@alumni.usp.br

Orcid 0000-0001-6002-9030

Celia Alves de **SOUZA**

Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia- Universidade do Estado de Mato Grosso

E-mail - celiaalvesgeo@globo.com

Orcid 0000-0002-9068-9328

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Mai de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

---

**Resumo:** O conhecimento da qualidade da água é de extrema importância para ações de conservação, planejamento, gestão e recuperação. A pesquisa teve por objetivo avaliar da qualidade da água na bacia hidrográfica do córrego Piraputangas. Foram realizados trabalhos *in loco* para coletas em seis seções. Realizaram-se análises físicas, químicas e biológicas nas

amostras de água e o tratamento de dados foi executado de acordo com a Resolução nº 357/2005 do CONAMA. Também foram feitas análises estatísticas, analisando as variáveis: alcalinidade, condutividade elétrica, clorofila *a*, coliformes termotolerantes, coliformes totais, cor, DBO5, DQO, dureza total, fósforo total, matéria orgânica, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, nitrogênio orgânico, oxigênio dissolvido, pH, saturação de bases, sólidos dissolvidos totais, temperatura e turbidez, quesitos que, temporalmente, estão em consonância com Resolução nº 357/2005 do CONAMA. Alguns elementos (pH, MO, turbidez e sólidos totais) da seção 2, registraram alterações. A alteração da qualidade da água está associada ao uso da terra.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica. Qualidade da água. Córrego Piraputangas.

## **WATER QUALITY IN THE HYDROGRAPHIC BASIN OF CÓRREGO PIRAPUTANGAS, CÁCERES, MATO GROSSO**

**Abstract:** The knowledge of water availability/quality is extremely important for conservation, planning, management and recovery actions. The research aimed to evaluate the water quality in the Piraputangas stream hydrographic basin. On-site work was carried out for collections in six sections. Physical, chemical and biological analyzes were carried out on the water samples and the data processing was carried out in accordance with CONAMA Resolution No. 357/2005. Statistical analyzes were also performed, analyzing the variables: alkalinity, electrical conductivity, chlorophyll *a*, thermotolerant coliforms, total coliforms, color, BOD5, COD, total hardness, total phosphorus, organic matter, ammonia nitrogen, nitrate, nitrite, organic nitrogen, oxygen dissolved, pH, base saturation, total dissolved solids, temperature and turbidity, which are temporally in line with CONAMA Resolution No. 357/2005. Some elements (pH, MO, turbidity and total solids) from section 2 registered changes.

**Keywords:** Hydrographic basin. Water quality. Piraputangas Stream. Changing water quality is associated with land use.

## **CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE CÓRREGO PIRAPUTANGAS, CÁCERES, MATO GROSSO**

**Resumen:** El conocimiento de la disponibilidad / calidad del agua es extremadamente importante para las acciones de conservación, planificación, gestión y recuperación. La investigación tuvo como objetivo evaluar la calidad del agua en la cuenca hidrográfica del arroyo Piraputangas. Se realizó un trabajo in situ para las colecciones en seis secciones. Se realizaron análisis físicos, químicos y biológicos de las muestras de agua y el procesamiento de datos se realizó de acuerdo con la Resolución CONAMA No. 357/2005. También se realizaron análisis estadísticos, analizando las variables: alcalinidad, conductividad eléctrica, clorofila *a*, coliformes termotolerantes, coliformes totales, color, DBO5, DQO, dureza total, fósforo total, materia orgánica, nitrógeno amoniacal, nitrato, nitrito, nitrógeno orgánico, oxígeno disuelto, pH, saturación de bases, sólidos disueltos totales, temperatura y turbidez, los cuales están temporalmente en línea con la Resolución CONAMA No. 357/2005. Algunos elementos (pH, MO, turbidez y sólidos totales) de la sección 2 registraron cambios.

**Palabras clave:** Cuenca hidrográfica. Calidad del agua. Arroyo Piraputangas. Los cambios en la calidad del agua están asociados con el uso de la tierra.

## INTRODUÇÃO

Cunha e Guerra (2004) definem bacia hidrográfica como uma unidade geomorfológica na qual os fatores físicos, químicos, biológicos e antrópicos interagem entre si, sendo um conjunto de elementos das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas.

Chapman e Kimstach (1996) ressaltam que as variáveis (físicas e químicas) e diretrizes que norteiam a qualidade da água para diversos usos diferem de um lugar para outro, ou seja, as concentrações permitidas são diferenciadas conforme o país e as condições do uso pretendido. Contudo, a qualidade aceitável da água associa-se com a disponibilidade. Os autores ainda ponderam que a qualidade da água da rede hídrica depende e é controlada pela (i) geologia local, (ii) condições biológicas e (iii) climatológicas e, assim sendo, qualquer mudança ocasiona desequilíbrio, afetando a qualidade do ambiente fluvial.

De acordo com o *Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS*, publicado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2014), as características físicas, químicas e biológicas da água estão associadas a uma série de processos que ocorrem no corpo hídrico e em sua bacia de drenagem. Quando se trata da qualidade da água, é fundamental ter em mente que o meio líquido apresenta duas características marcantes, que condicionam, de maneira absoluta, a conformação dessa qualidade: capacidade de dissolução e capacidade de transporte (BRASIL, 2014).

A qualidade da água reflete as condições ambientais da bacia hidrográfica, sendo assim, é necessário conhecê-la para aferir a situação do ecossistema e detectar alterações provenientes da atividade humana (SOUZA; GASTALDINI, 2014). Para tanto, devem-se analisar conjuntamente as variáveis físicas, químicas e biológicas com os tipos de usos no entorno e a qualidade dos solos, pois a atividade agrícola na bacia pode limitar a capacidade de uso da terra e da água (LEONARDO, 2003).

Campos (2011) ressalta que, para avaliar os indicadores físico-químicos da qualidade da água, faz-se necessária a correlação das alterações ocorridas na bacia sejam de origem antrópica sejam naturais. A autora ainda salienta que as características encontradas, juntamente com o uso e ocupação do solo e da terra, exercem influência marcante no escoamento superficial e aporte de sedimentos no leito dos mananciais, alterando a qualidade e a disponibilidade da água; ou seja, trata-se uma relação entre os elementos que compõem a paisagem.

De acordo a Resolução nº 274/2000 do CONAMA (BRASIL, 2000), as águas destinadas à balneabilidade, recreação de contato primário, devem ser classificadas em

*próprias* (excelente; muito boa e satisfatória) e *impróprias*. Os parâmetros utilizados são pH e *Escherichia coli* (coliformes termotolerantes). A Resolução nº 430/2011 do CONAMA complementa e altera a Resolução nº 357/2005, dispondo sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes (BRASIL, 2000; 2011).

A ocupação e os usos do solo na área dessa bacia intensificaram-se na década de 1990, devido a incentivos fiscais. O modo como o local foi ocupado (para uso da terra) ocasionou desmatamento de matas ciliares e do entorno de nascentes, de contribuindo para mudanças nos elementos ambientais, despertando a necessidade de estudos no local. A pesquisa teve por objetivo avaliar da qualidade da água na bacia hidrográfica do córrego Piraputanga.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Localização da área de estudo**

A bacia hidrográfica do Córrego Piraputangas está localizada no município de Cáceres, Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas 15° 58' 00" a 16° 12' 00" de Latitude Sul e 57° 32' 00" a 57° 40' 00" de Longitude Oeste. A bacia do córrego ocupa uma área de 170 km<sup>2</sup> de extensão, suas nascentes situam-se na Província Serrana e a foz está localizada na Baía do Salobra, sendo uma contribuinte da margem esquerda do rio Paraguai (Figura 1).

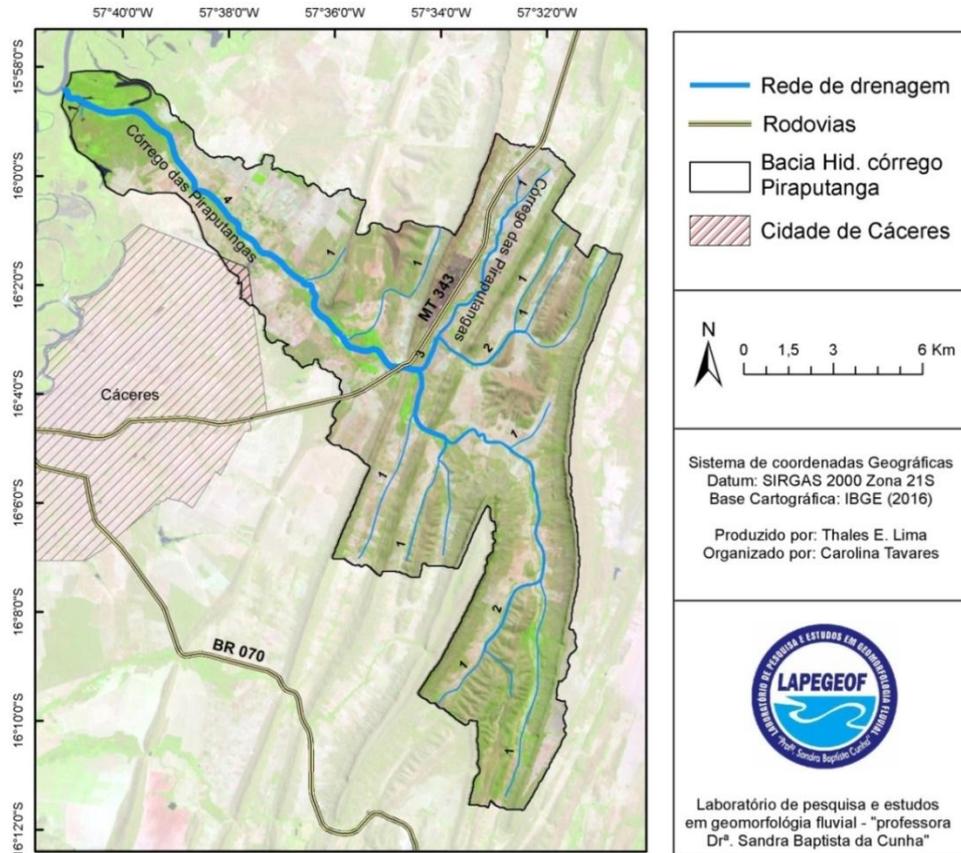
A área de estudo possui diferentes formações geológicas, estando inserida no Grupo Alto Paraguai (rochas datadas do Pré-Cambriano Superior) e Quaternário (sedimentos antigos e atuais). Na bacia do córrego, predominam os seguintes embasamentos litológicos: Aluviões Holocênicos, Formação Pantanal, Formação Raizama (arenitos), Formação Sepotuba (siltito e folhelho) e Formação Araras (calcário) (BRASIL, 1982).

Na bacia, as médias anuais de precipitação variam de 1.200 a 1.500 mm; sendo que, na unidade geomorfológica da Província Serrana, a precipitação média anual é de cerca de 1.200 a 1.427 mm. A precipitação pluviométrica contribui para recarga natural nos sistemas de aquíferos da Província Serrana. Na Depressão do Alto Paraguai, a média anual é de 1.380 a 1.427 mm e, nessa unidade de relevo, a precipitação favorece o escoamento superficial e o aumento do fluxo na rede de drenagem, além de contribuir com aporte de sedimentos (SOUZA e SOUSA, 2014).

Em relação aos aspectos geomorfológicos, a bacia está inserida em três unidades, sendo que, no alto curso e parte do médio, predomina a Província Serrana, ocupando uma área de 131,53 km<sup>2</sup>; no médio curso, a Depressão do Rio Paraguai perfaz 29,55 km<sup>2</sup>, e, no baixo

curso, com 6,31 km<sup>2</sup>, predominando as Planícies e Pantanaís do Rio Paraguai (SOUZA e SOUSA, 2014).

Figura 1 – Localização da área de estudo da bacia hidrográfica do Córrego Piraputanga



Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019).

A classificação dos solos detectaram-se as seguintes classes: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd), com a dimensão de 31,46 km<sup>2</sup>; Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (PVAd), com de 56,65km<sup>2</sup>; Neossolo Litólico distrófico (RLd), atingindo 68,1 km<sup>2</sup>. Os com menor ocorrência são Neossolo Flúvico Tb Distrófico (RYbd), que cobre 7,34km<sup>2</sup>, e Latossolo Vermelho distrófico (LVd), abrangendo 2,79km<sup>2</sup>. Cabe ressaltar que, quando da visita ao local, foram encontradas manchas de Cambissolo Háptico e Neossolo Quartzarenico.

De acordo com observações em campo as principais formas de uso da terra e da água identificadas foram pastagens, culturas temporárias, pisciculturas e represamentos, áreas destinadas à recreação/lazer, solo exposto/Rodovia MT-343(que liga os municípios de Cáceres e Barra do Bugres), frigorífico, Aeroporto Internacional e o desativado Lixão de Cáceres.

A atividade pecuária, com o plantio de pastagens, é dominante ao longo de toda a bacia, atividade usada principalmente à alimentação de animais de grande e médio porte (bovinos, equinos e caprinos), chegando a ocupar pontos próximos de meia encosta e relevos cársticos.

### **Procedimentos metodológicos**

#### **Trabalho de campo – coleta de água**

As coletas de água foram efetuadas durante o período de estiagem, nos dias 3 e 4 de setembro de 2018, e na estação das chuvas, nos dias 14 e 15 de fevereiro de 2019, tomando por base o *Guia nacional de coleta e preservação de amostras* (BRANDÃO et al., 2011).

### **Atividade de laboratório**

#### **Análise das variáveis físicas, químicas e biológicas da água**

As amostras de água foram caracterizadas de acordo com as seguintes variáveis da qualidade de água e procedimentos analíticos descritos na tabela abaixo.

Tabela 1 – Variáveis da qualidade da água e metodologias analíticas adotadas

<b>Variável</b>	<b>Unidade</b>	<b>Método analítico</b>
Alcalinidade	mg/L	Volumetria
Condutividade elétrica	µS/cm	Potenciometria
Clorofila-a	ug/L	Espectrofotométrico
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	Membrana filtrante
Coliformes totais	NMP/100mL	Método das membranas filtrantes (1)
Cor	CU	Espectrofotométrico
DBO <sub>5</sub>	mg/L	Diluição/incubação
DQO	mg/L	Titrimétrico
Dureza total	mg/L	Volumetria
Fósforo total	mg/L	Colorimetria
Matéria orgânica	mg/L	Calcinação
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	Colorimetria
Nitrato	mg/L	Colorimetria
Nitrito	mg/L	Colorimetria
Nitrogênio Orgânico	mg/L	Titulometria
Oxigênio Dissolvido	mg/L	Volumetria
pH	-	Potenciometria
Saturação de bases	%	Potenciometria
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	Gravimetria
Temperatura	°C	Termômetro
Turbidez	NTU	Nefelometria

Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

### **Tratamento dos dados de água**

Os dados sobre as variáveis (características físico-química e biológica) foram comparados com valores dispostos nas legislações vigentes do CONAMA, Resolução nº

274/2000 (águas destinadas para balneabilidade e recreação de contato primário) e Resolução nº 357/2005 (águas de doces de classes II).

Para avaliar a correlação dos dados, foi realizada a análise de estatística multivariada. Para tanto, buscando verificar possíveis padrões entre as variáveis da qualidade da água, efetivou-se uma Análise de Componentes Principais (ACP), além de uma Análise de Agrupamento. Ademais, verificou-se também a correlação entre as variáveis ao nível de significância de 5%; todas as análises foram realizadas através da linguagem R (R Core Time, 2018).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Qualidade da água**

Os resultados apresentados são alguns dos indicadores da qualidade da água; logo, foram analisadas as variáveis alcalinidade, condutividade elétrica, clorofila *a*, coliformes termotolerantes, coliformes totais, cor, DBO<sub>5</sub>, DQO, dureza total, fósforo total, matéria orgânica, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, nitrogênio orgânico, oxigênio dissolvido, pH, saturação de bases, sólidos dissolvidos totais, temperatura e turbidez temporalmente e espacialmente ao longo do perfil longitudinal do córrego Piraputangas.

Ao longo da bacia são desenvolvidas atividades como pecuária (predominante), cultura permanente, piscicultura, atividades de lazer, e ainda conta com a presença de um frigorífico e instalações do Aeroporto Internacional e do desativado Lixão de Cáceres.

### **Potencial Hidrogeniônico (pH)**

Os valores máximos e mínimos de pH foram os seguintes: 7,76 (seção 5) e 5,77 (seção 2) no período da estiagem e, 8,07 (seção 2) e 6,2 (seção 5) na época das chuvas (Figura 2). Todas as seções apresentaram os valores de pH dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA, com exceção da seção 2 (5,77) estiagem (Figura 2).

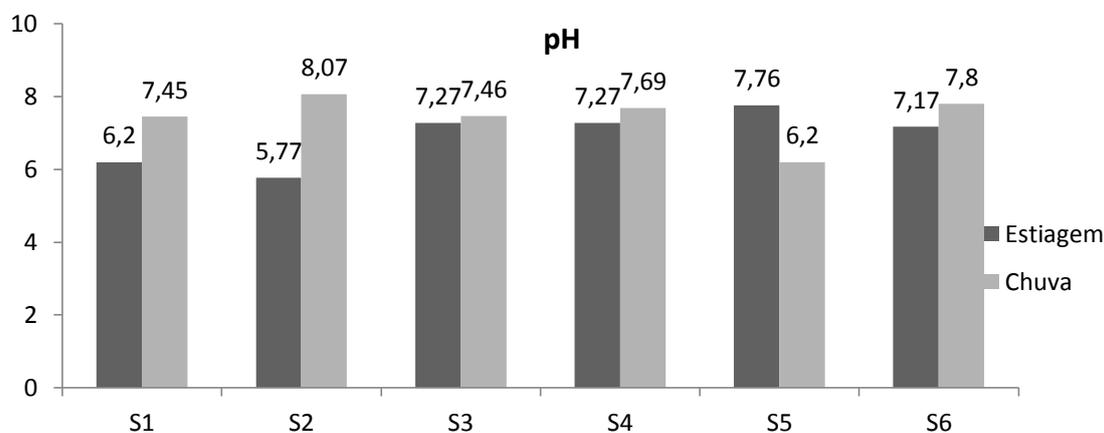
Esteves (1998) considera o pH como uma das variáveis ambientais mais importantes, mas também uma das mais difíceis de se interpretar devido à complexidade na interpretação dos valores de pH, pois há muitos de fatores que podem influenciá-lo. A Resolução nº 357/2005, do CONAMA (BRASIL, 2005) preconiza que águas doces de classe II mantenham o pH na faixa entre 6,0 a 9,0; para balneabilidade, a Resolução CONAMA nº 274/2000 (BRASIL, 2000) recomenda que o pH esteja no mesmo patamar (entre 6 e 9).

A Seção 2 (S2) demonstrou ser ligeiramente ácida na estiagem e um fator que contribui para essa acidez seria o lançamento de efluentes; porém, nessa seção não foi detectada tal

atividade. Esse resultado pode, então, estar relacionado com o solo, que é ligeiramente ácido e com a presença de matéria orgânica (MO).

Quando ocorre essa situação, Libâneo (2010) associa a acidez à prevalência de concentração significativa de matéria orgânica, podendo apresentar valores de pH abaixo de cinco. Na Seção 5 (S5), ao contrário das demais que, no período de estiagem, possuíam pH mais baixo e aumentou no período das chuvas, ocorreu o inverso, mudança que pode estar associada aos rejeitos ali depositados (LIBÂNEO, 2010). Próximo da S5 existe despejo de efluentes, monitorados pelo Serviço de Saneamento Ambiental Águas do Pantanal, órgão que realiza inspeções mensais em dois pontos, 50 metros antes e depois do lançamento (jusante e montante). De acordo com os relatórios, em um ano, o pH teve variações mínimas de 6,75 a máximas de 9,19 (janeiro de 2019); mesmo que ligeiramente mais altos, os valores enquadram-se nos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005).

Figura 02 – Valores do pH nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

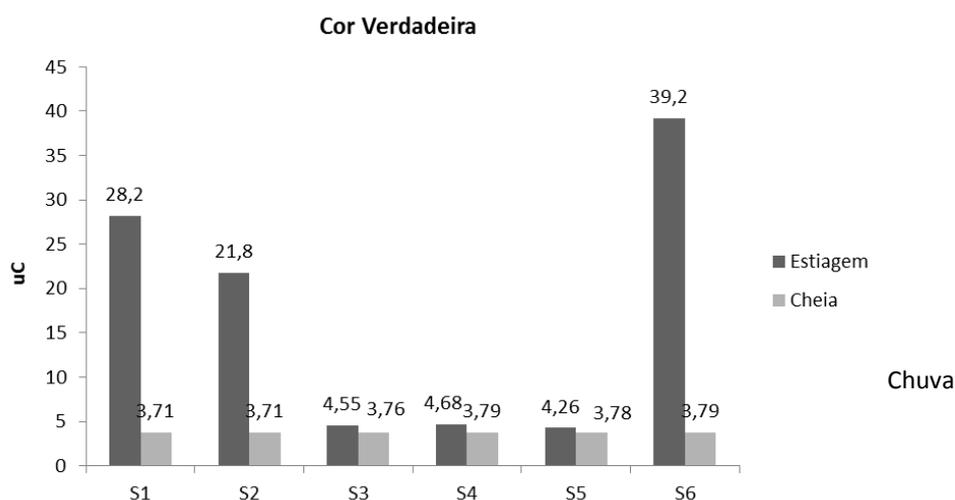
Na Seção 3 (S3), a água é destinada para balneabilidade e os valores estão de acordo com o preconizado pela Resolução CONAMA nº 274/2000 (BRASIL, 2000). Em relatórios da Secretaria do Estado de Meio Ambiente (SEMA), do ano de 2018, o pH esteve na faixa dos 7, de acordo com a legislação.

### Cor verdadeira

A Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) estabelece (para a classe de águas doces) cor verdadeira com até 75 mg Pt/L, sendo que todos os resultados ficaram abaixo desse limite no córrego Piraputanga.

Os dados mostram que a cor da água, no período de estiagem, nas seções 1, 2 e 6, apresentaram os valores mais elevados, sendo que a última seção possui o maior (39,2 uC); contudo, no período de chuva, a cor se manteve constante em todas as seções. O fato de a cor ficar estável, valores próximos em todas as seções pode estar relacionado com a menor quantidade de chuva, ou seja, a influência de partículas suspensas foi menor, assim como a decomposição de matéria orgânica e o pH. Libâneo (2010) recomenda – para a determinação desse parâmetro – a utilização conjunta à do pH, pois, de acordo com o autor, os menores valores de pH associam-se à maior intensidade da cor verdadeira (Figura 3).

Figura 3 – Valores referentes à cor verdadeira nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

Apesar desse critério não ser utilizado para calcular o índice de qualidade da água (IQA), sua relevância dá-se pela influência no odor e sabor para abastecimento, ocasionando também problemas estéticos principalmente para a população. É preciso levar em consideração, no momento das análises, as características naturais de cada localidade, principalmente em relação à decomposição de matéria orgânica e atividades antrópicas como lançamento de efluentes domésticos e/ou industriais.

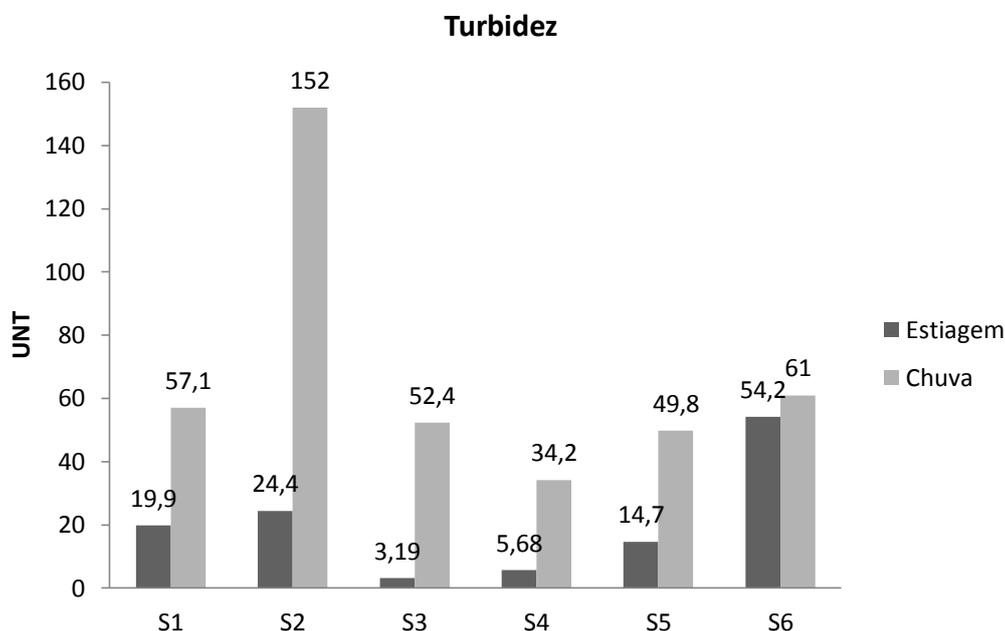
### **Turbidez**

A Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) estabelece para a classe II das águas doces o limite de 100 UNT e todas as seções se enquadram no valor estabelecido, com exceção apenas da S2 no período de chuva (Figura 4).

Segundo Libâneo (2010), os corpos d'água no Brasil possuem turbidez particularmente elevada (fator natural), devido às características geológicas, índices pluviométricos e uso inadequado de práticas agrícolas. As seções 1, 2 e 6 (chuva) foram as que apresentaram maior turbidez, situação que pode estar relacionada à presença de animais (criação de bovinos e equinos), que utilizam as águas do córrego para dessedentação, o pisoteio pelos animais e a erosão marginal.

Alguns estudos apresentam valores mais elevados para a turbidez no período chuvoso. Piasentinn et al. (2009), ao estudarem o reservatório de Tanque Grande, em São Paulo, notaram que a turbidez foi mais alta nos meses chuvosos. Raymundi (2017) também constatou valores elevados de turbidez no período chuvoso quando analisou o córrego do Junco em Cáceres, MT.

Figura 04 – Valores relativos à turbidez nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas

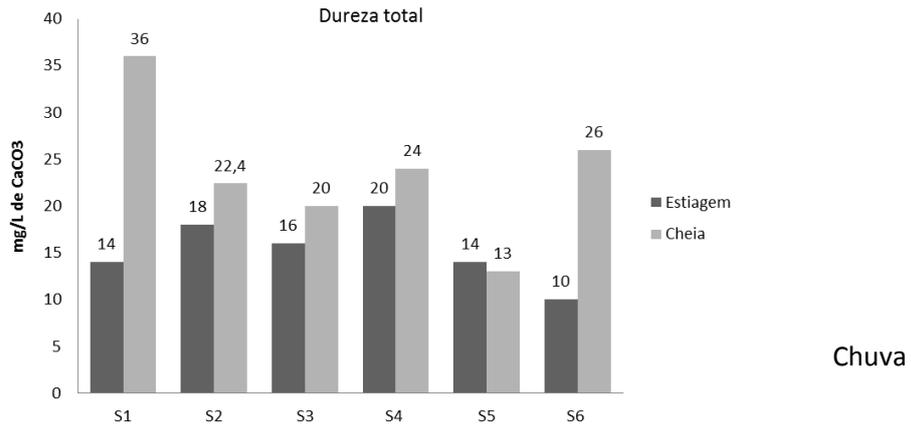


Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

### Dureza Total

Os valores de dureza total da área de estudo são representados na Figura 5. Levando em consideração os períodos analisados e as respectivas seções amostradas, as águas do córrego Piraputanga são classificadas como moles ou brandas, devido aos valores de concentração de carbonato estarem abaixo de 50mg/L.

Figura 5 – Dureza total das seções nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



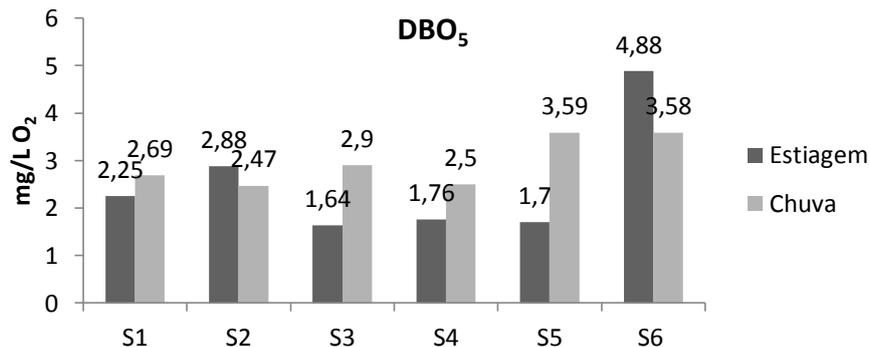
Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019).

### **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Matéria Orgânica**

Apenas o parâmetro DBO possui padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005); a classe II possui limite de até 5mg/L O<sub>2</sub>. Os resultados demonstraram que a DBO apresentou-se abaixo do que a Resolução supracitada propõe (Figura 6).

Em relação aos períodos, os maiores teores de DBO foram detectados na época chuvosa, com exceção da S2 e S6, que alcançaram valores altos na estiagem. Fiorucci e Benedetti Filho (2005) mencionam que o aumento da DBO no período chuvoso possa estar relacionado à entrada de material orgânico do entorno (folhas, animais mortos, fezes de animais), cuja decomposição exige consumo de O<sub>2</sub>.

Figura 6 – Demanda Bioquímica de Oxigênio nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas

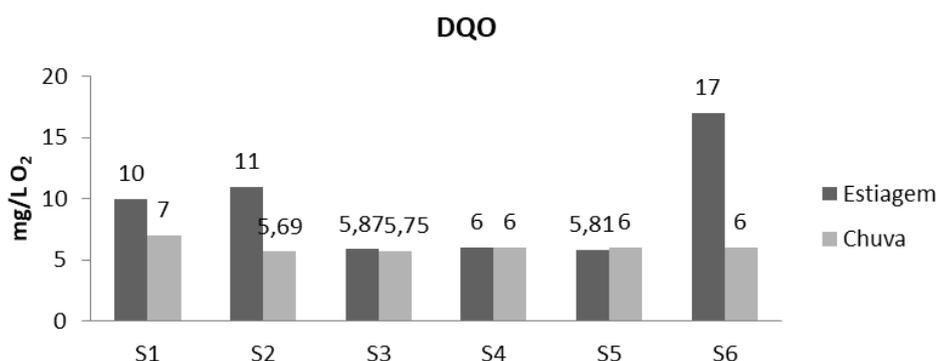


Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

As seções 1, 2 e 6 (estiagem) apresentaram os maiores índices enquanto que nas demais seções os seus respectivos valores mantiveram-se aproximados (Figura 7). Como dito anteriormente, próximo da seção 5 há lançamento de efluentes que são monitorados e, de acordo com dados disponibilizados, na maioria dos meses, a DQO foi constante com média 6,30 mg/l O<sub>2</sub>.

Análises realizadas pela empresa Águas do Pantanal sobre o lançamento de efluentes próximo da S5 indicaram que a DBO variou entre 1,75 e 4,40 mg/L, estando de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005), que trata da classe II.

Figura 7 – Demanda química de oxigênio nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019).

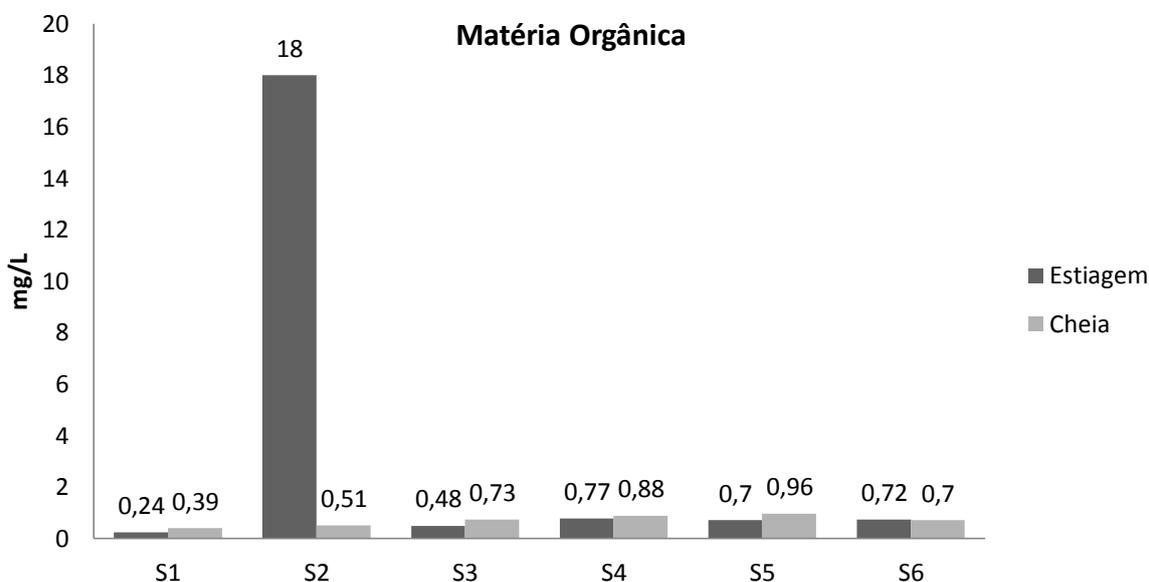
No período de estiagem, as seções 2 e 6 apontaram os maiores valores de oxigênio. Na seção 2, essa ocorrência pode estar relacionada a influência de partículas suspensas ou trecho com fluxo lento em que a água fica estagnada. Segundo Fiorucci e Benedetti Filho (2005), essa situação faz o consumo de O<sub>2</sub> ser lento. Na seção 6, trata-se de uma baía e, conforme o estudo de Bühler (2011), no rio Paraguai, nos trechos entre a baía do Iate e a região do Sadao.

O parâmetro de matéria orgânica (MO) separadamente não possui valores de delimitação para algum padrão de potabilidade; porém, como dito anteriormente, é detectado nos parâmetros de DBO e DQO, por meio dos quais são medidos o consumo ou a demanda de oxigênio. A MO da água é necessária aos seres heterótrofos e autótrofos; mas, em grandes quantidades, pode causar alguns problemas na cor, odor, turbidez e, principalmente, no consumo de oxigênio dissolvido (BRASIL, 2007; TEIXEIRA, 2013).

Os valores de MO são considerados baixíssimos, com exceção da segunda seção, a qual, durante a época da estiagem, possui 18 mg/L. Trata-se de um ponto que, no período chuvoso, apresentou maior turbidez (152 UNT). Esses dados revelam que, na estação seca,

houve uma concentração alta de material e, devido às chuvas, ocorreu o aumento no volume de água, propiciando que partículas de sedimentos e MO ficassem suspensas, contribuindo à turbidez (Figura 8).

Figura 8 – Concentração de MO nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



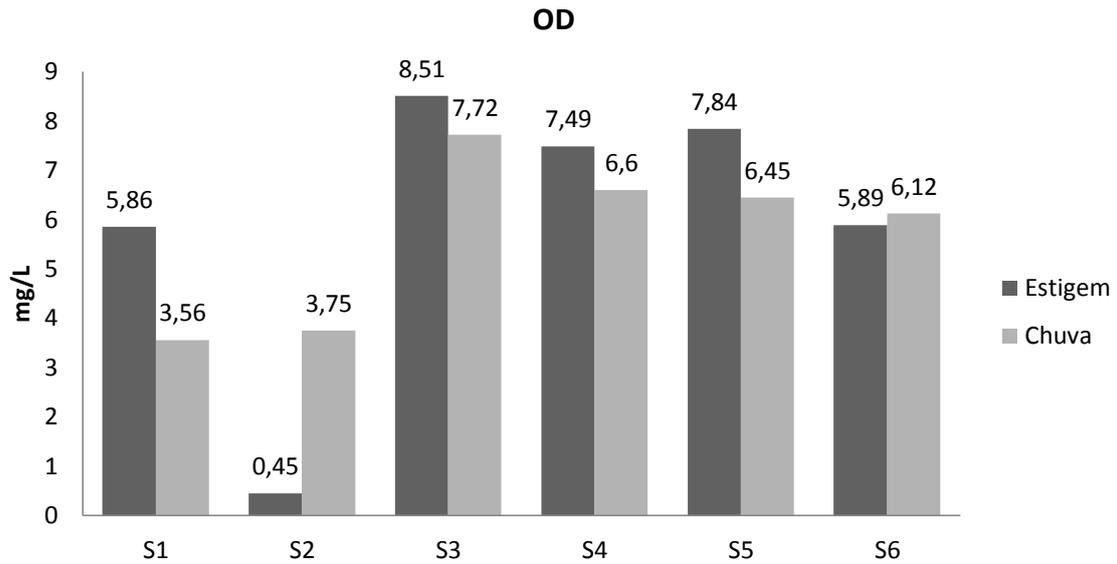
Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

### Oxigênio Dissolvido (OD)

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005), em qualquer amostra, os valores para a classe II não devem ser inferiores a 5 mg/L. No período chuvoso as seções 1, 3, 4, 5, 6 se enquadram na classe II, No período de estiagem apenas a S1 e S2 estão abaixo dos padrões estipulados. Para Libâneo (2010), a redução de OD pode ocorrer por razões naturais, perda para a atmosfera, oxidação de íons e aumento da concentração de CO<sub>2</sub>, reduzindo também o pH. No período de chuva, as amostras apresentaram menor concentração de OD. Teixeira (2013) aponta que baixos teores de OD indicam recebimento de MO; a decomposição de MO por bactérias aeróbicas é geralmente acompanhada pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido da água.

A concentração de MO nos dois períodos (estiagem e chuva), na S2, foi a que mais recebeu matéria orgânica durante a época da estiagem, indicando que nesse ponto houve aporte de material; no período das chuvas (S1 e S2), esses valores demonstraram influência pela turbidez (Figura 9), ressaltando que a alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas (ESTEVEZ, 1998; CETESB, 2009).

Figura 9 – Variação de oxigênio dissolvido nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas

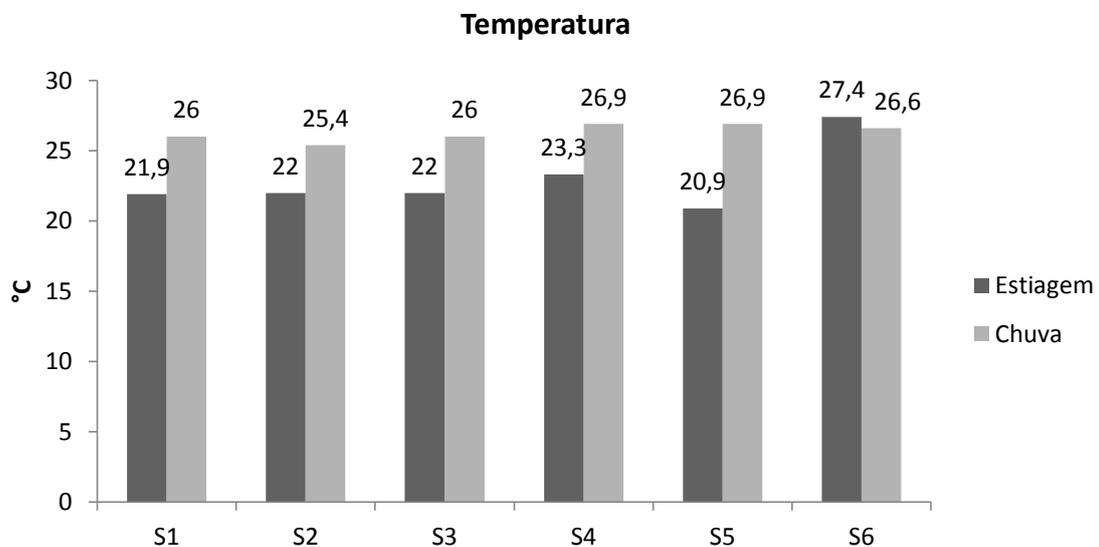


Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

## Temperatura

De acordo as recomendações da Secretaria de Vigilância em Saúde (Ministério da Saúde), no documento *Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano* (BRASIL, 2006), para que os ambientes aquáticos sejam agradáveis para consumo humano, as temperaturas devem possuir uma faixa de 20°C a 30°C e valores muito altos podem ser rejeitados (Figura 10).

Figura 10 – Variável da temperatura nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

A temperatura mostrou-se mais elevada no período da cheia, com exceção da S6 (Figura 10). Na época da estiagem, as amostras das seções 1, 2, 3 e 4 foram coletadas entre 8h e 16h15min; das seções 5 e 6 foram recolhidas no segundo dia de trabalho no local, no período matutino. As coletas realizadas durante o período das chuvas (S1, S2 e S3) ocorreram pela manhã entre às 7h45min e 10h45min, estando as temperaturas mais amenas. À tarde (12h59min às 15h15min, S4 e S5), as temperaturas estavam levemente mais elevadas. O material relativo à seção 6 foi coletado no segundo dia de trabalho de campo pela manhã.

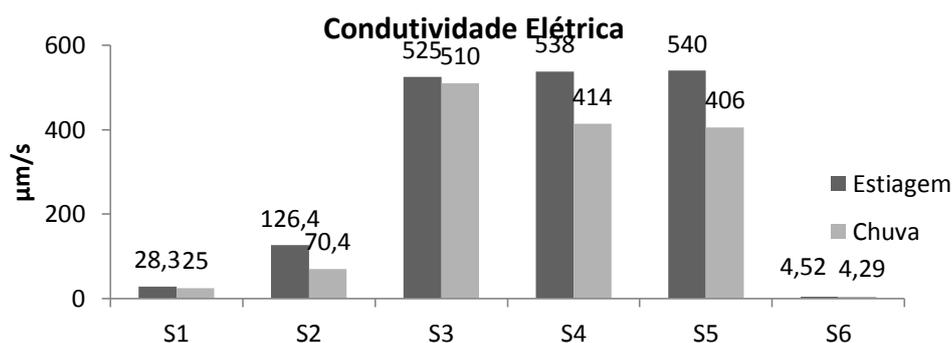
### Condutividade elétrica e alcalinidade

A condutividade não possui padrões estabelecidos por legislações. Apesar disso, muitos autores estabelecem o valor de até 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e, acima dele, indicam ambientes impactados (CETESB, 2016; LIBÂNEO, 2010; BRASIL, 2006). Entretanto, áreas com influência geológica calcária, possuem naturalmente alta capacidade de condutividade.

Os maiores valores de condutividade elétrica foram detectados nas seções 3, 4 e 5 nos dois períodos (estiagem e cheia), indicando que há maior quantidade de íons dissolvidos na água. Próximo da S5 há lançamento de efluentes e, conforme demonstra a Figura 11, foi a seção que revelou maior valor durante a estiagem; na época de chuvas, a S3 salientou-se. Se fosse considerado o valor limite de 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , a condutividade da S1, S2 (estiagem) e S6 estaria bem abaixo do proposto.

Sousa (2014), em seu estudo, também constatou valores maiores no período de seca, demonstrando uma maior concentração de íons nos corpos de água; no período chuvoso, podem-se atribuir os menores valores a um maior efeito de diluição oriunda das chuvas. Outro fator que interfere é a formação geológica (calcária) e a concentração de poluentes (SOUSA, 2014; MENDONÇA, 2012; NASCIMENTO; ALVES, 2014; FUKUZAWA, 2008).

Figura 11 – Valores da condutividade elétrica no período de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas

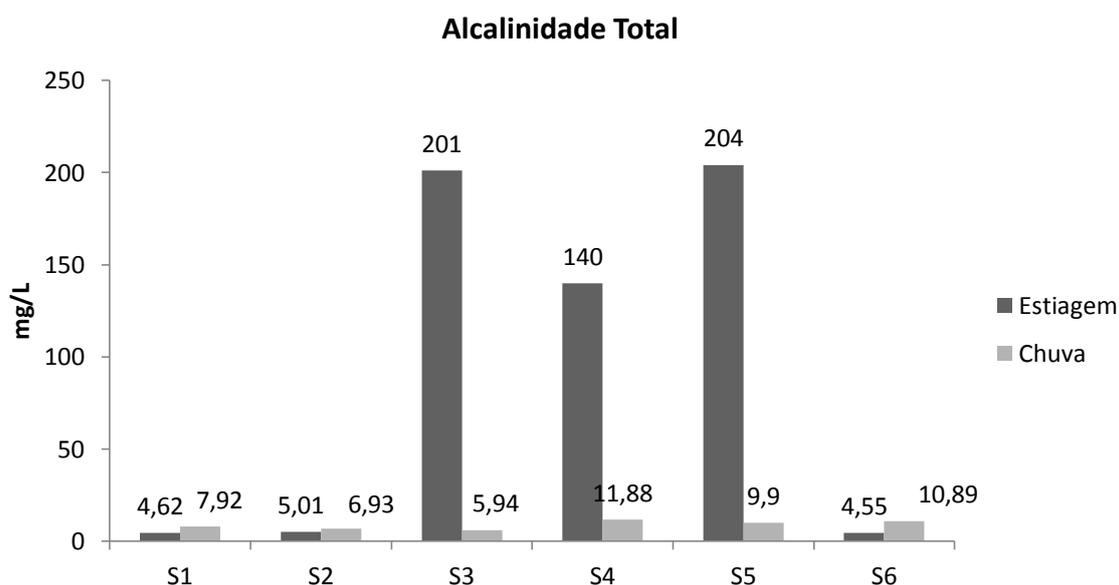


Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

### Alcalinidade

A alcalinidade demonstrou valores altos nas seções 3, 4 e 5 durante o período de estiagem. A concentração máxima foi no valor de 204 mg/L (estiagem) e a menor concentração 4,55 (estiagem). Na época das chuvas, os resultados máximos foram de 11,88 mg/L e mínimos de 6,93 mg/L (Figura 12).

Figura 12– Valores de alcalinidade nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

### Fósforo total

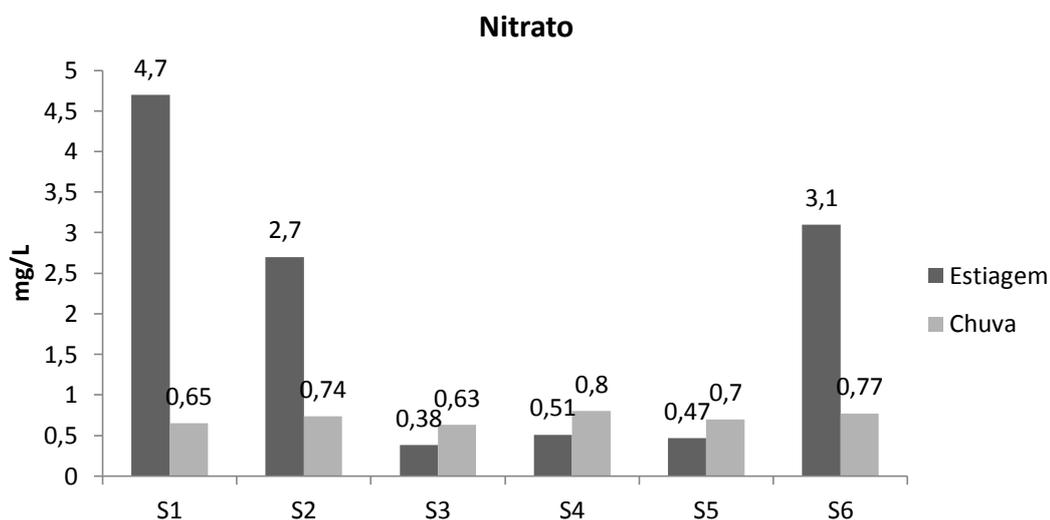
A Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) preconiza – para águas de classe I – valores para fósforo do seguinte modo: ambiente lântico, 0,020 mg/L; ambiente intermediário (com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico), 0,025 mg/L; ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários, 0,1 mg/L. Para as de classe II: ambientes lânticos, 0,030 mg/L; ambientes intermediários (com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico), 0,050 mg/L.

No período de estiagem, os valores encontrados foram de 0,04 mg/L (S1, S2, S3, S4, S6), e 0,05 (S5); na estação das cheias, variou 0,05 (S2) e 0,07 (S3) e, nas demais seções, permaneceram as mesmas concentrações. Os resultados demonstraram estar em acordo com o que a legislação estipula, demonstrando que as águas do córrego não apresentam sinais de eutrofização.

### Nitrogênio amoniacal, Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e Nitrito ( $\text{NO}_2^-$ )

As concentrações de nitrato mais altas do período de estiagem foram na S1 (4,7 mg/L) e S6 (3,1 mg/L); na época das chuvas foram 0,74 na S2 e 0,77 na S6 (Figura 13). Os valores de nitrato, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005), devem possuir concentrações máximas de até 10 mg/L, os valores estão de acordo com o recomendado.

Figura 13 – Concentração de nitrato nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas

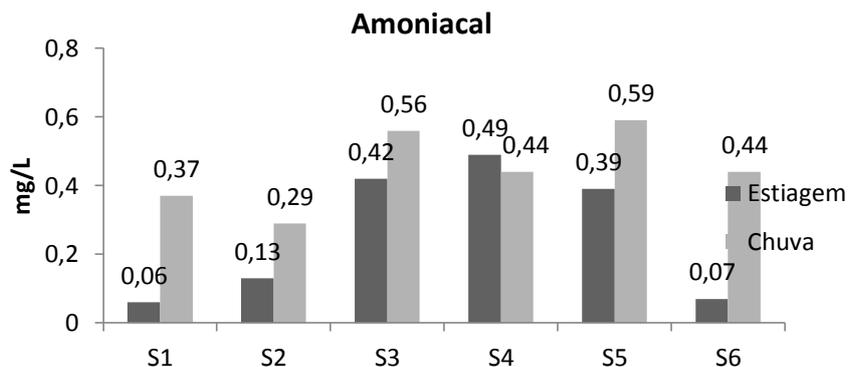


Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

O nitrogênio amoniacal tem seus limites definidos de acordo com o pH (Resolução CONAMA nº 357/2005), levando-se em consideração o maior valor de pH (8,07), significando que o limite de amônia é de 0,5 mg/L.

Conforme os resultados obtidos, os únicos pontos que não se enquadram são a S3 e S5 (chuva) (Figura 14). Na maioria das seções, exceto a S4, apresentaram valores altos no período de chuva devido ao fato de que a amônia é altamente solúvel em água.

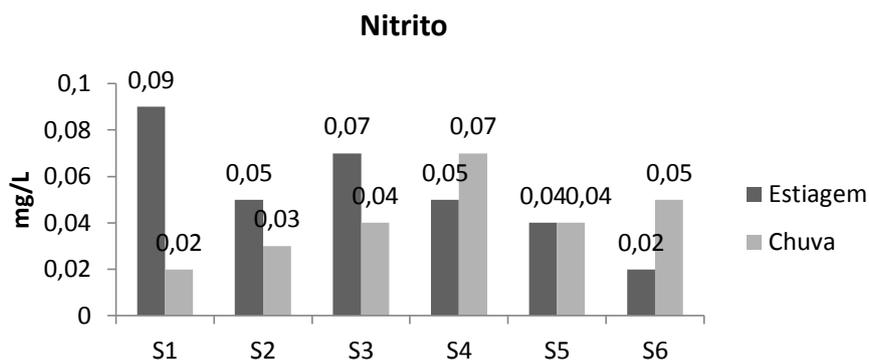
Figura 14 – Concentração de nitrogênio amoniacal nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

Atividades antrópicas – como queima de combustíveis, uso de fertilizantes nitrogenados e atividades pecuárias – tendem a ser grandes contribuintes para a liberação desse elemento, que, em grandes quantidades, torna-se contaminante (LIMA et al., 2009). A Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) estabelece a concentração máxima de até 1,0 mg/L de nitrito. Os valores nas três primeiras seções foram altos (estiagem), enquanto que, na quarta e na sexta seção, os valores altos salientaram-se na estação das chuvas; apenas a S5 se manteve igual em ambos os períodos (Figura 15).

Figura 15 – Concentração de nitrito nos períodos de estiagem e de chuva na bacia do córrego Piraputangas



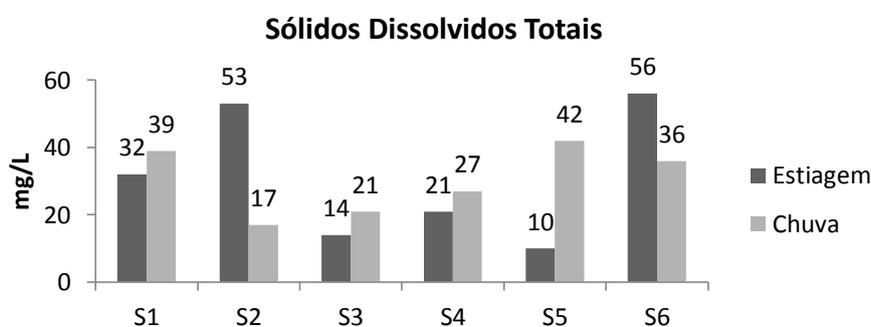
Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

### Sólidos dissolvidos totais

Os maiores valores de sólidos dissolvidos registrados durante a estação seca foram S2 (53 mg/L), S6 (56 mg/L); na cheia, S1 (39 mg/L), S5 (42 mg/L). Os menores registrados na época da estiagem foram S3 (14 mg/L), S5 (10 mg/L); no período das chuvas, S2 (17 mg/L) S3(21 mg/L). Com exceção da S2 e S6, os demais valores de sólidos dissolvidos foram maiores na época de cheia (Figura 16).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) indica, para as águas de classe II, o valor de 500 mg/L. Os resultados obtidos demonstram estar bem abaixo do que a legislação vigente preconiza.

Figura 16 – Valores de sólidos totais dissolvidos nos períodos de estiagem e de chuva na bacia do córrego Piraputangas

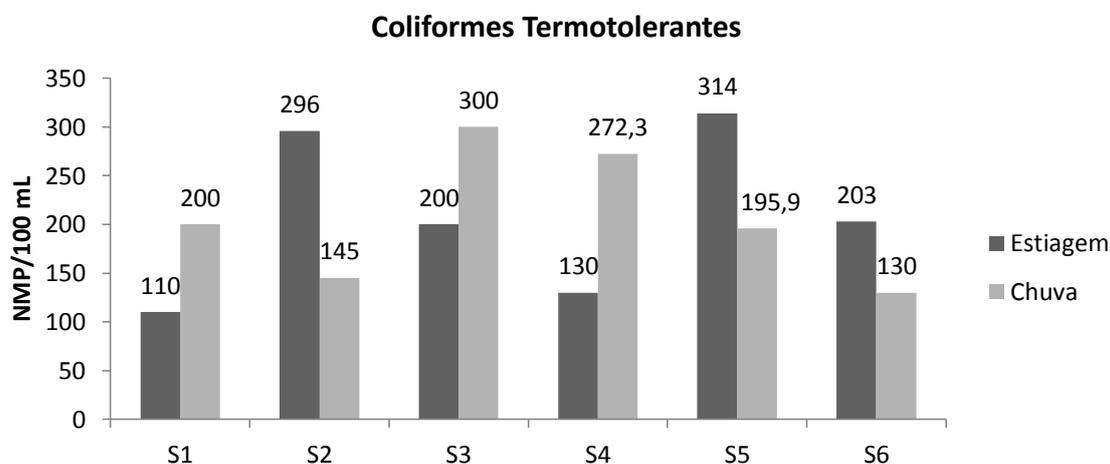


Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019).

#### Coliformes termotolerantes e coliformes totais

O maior valor de coliformes termotolerantes durante a coleta no período de estiagem foi registrado na S5 (314 NMP) e na época de cheias foi na S3 (300 NMP); para o valor da classe II, estão de acordo com o permitido (Figura 17). Para Bühler (2016), os valores elevados no período de estiagem devem-se ao acúmulo de dejetos no canal fluvial, oriundos da criação de animais. A Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) estabelece que o valor para as águas de classe II não deve exceder o limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 ml de água.

Figura 17– Coliformes termotolerantes dos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



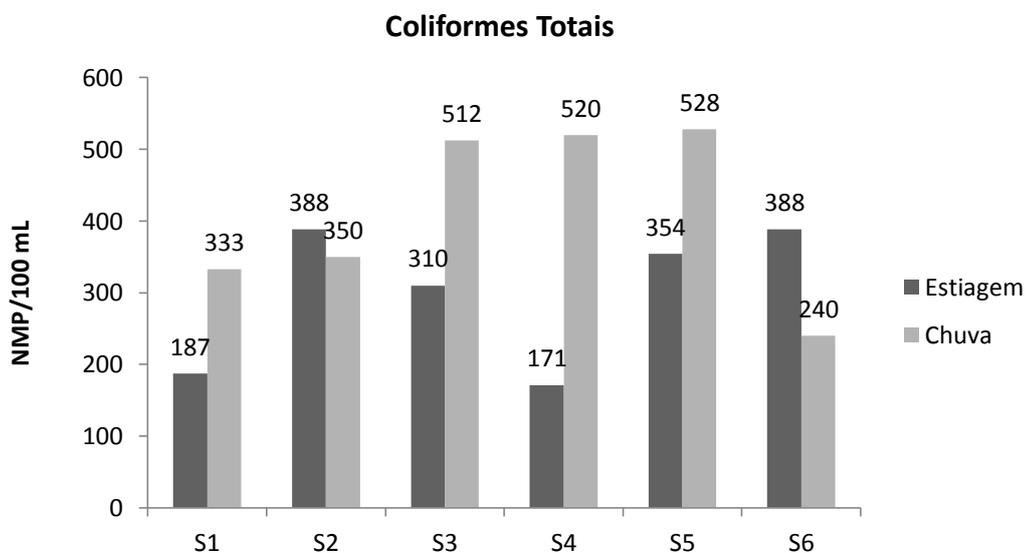
Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

Na S3, as águas são destinadas à balneabilidade, portanto, suas características hídricas devem obedecer ao que consta na Resolução CONAMA nº 274/2000, ou seja, o valor obtido deve ser inferior a 2.500 coliformes fecais (termotolerantes), o qual também está aquém do determinado pela Resolução supracitada.

Em relação a coliformes totais, as seções 3, 4 e 5 (chuva) obtiveram os maiores valores (Figura 18), denotando que está ocorrendo lançamento de resíduos ou dejetos domésticos no córrego. Os níveis não são alarmantes como os que Bühler (2011) detectou no rio Paraguai. Desta forma a população que consome/utiliza a água sem o tratamento correto está sujeita a doenças.

Levando em consideração que na S3 as águas são destinadas à balneabilidade, os relatórios da Secretaria do Estado de Meio Ambiente (SEMA), referentes ao ano de 2012, concluíram que as águas foram consideradas *impróprias* e no, ano de 2018, como *próprias* (satisfatórias). O relatório 2019 ainda não foi disponibilizado para o público; porém, segundo informações da Promotoria de Justiça Especializada da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai, foram detectados altos valores de coliformes totais, acima de 2.500 NMP/100mL na cachoeira Piraputanga, tornando-a imprópria para banho.

Figura 18 – Valores de coliformes totais nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



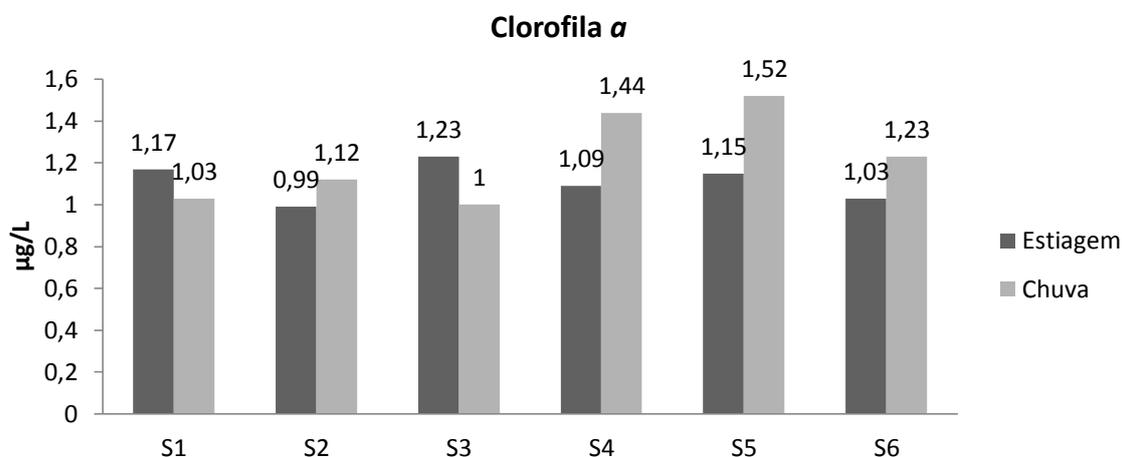
Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

### Clorofila *a*

Os valores mais altos de clorofila *a* foram detectados nas seções 1 (1,17) e 3 (1,23) (estiagem); S4 (1,44) e S5(1,52) (chuva). A Figura 19 revela que os índices desse elemento ficaram bem abaixo do permitido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) sendo as recomendações para as águas de classe II de até 30 µg/L.

Os baixos valores de clorofila *a* denotam que as águas não estão passando por processos de eutrofização, mas Streit et al. (2005) e estudos feitos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2014) ressaltam que as clorofilas são pigmentos instáveis, e podem sofrer alterações por estresse hídrico, pH, luminosidade reduzida ou excessiva, alterações enzimáticas ou de temperatura. E, ao sofrerem degradação, originam produtos conhecidos como feopigmentos

Figura 19 – Valores de clorofila *a* nos períodos de estiagem e chuva na bacia do córrego Piraputangas



Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

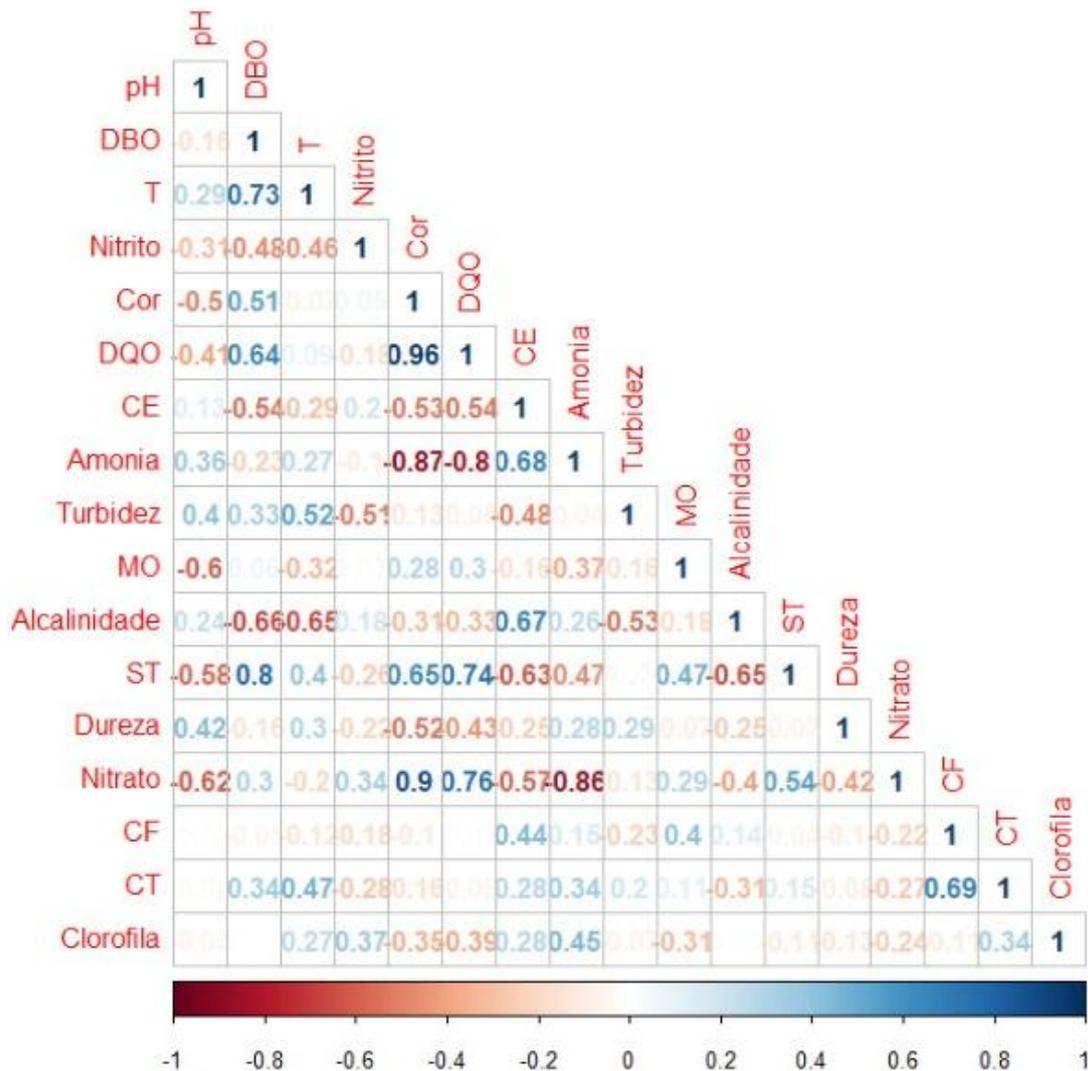
### Estatística das variáveis de água

Na análise de correlação (Figura 20), as variáveis que possuem correlação positiva são DQO e cor, temperatura e DBO, nitrato e cor, nitrato e DQO, sólidos totais e DBO, coliformes totais e fecais. As variáveis também demonstraram correlação positiva entre si nos períodos analisados, ou seja, a comparação entre as mesmas variáveis como, por exemplo, os valores de pH, possuem correlação positiva com períodos de estiagem e chuva.

As variáveis que possuem correlação negativa que mais destacaram foram nitrogênio amoniacal e cor, nitrogênio amoniacal e DQO, nitrato e nitrogênio amoniacal. A correlação negativa demonstra que, se uma das variáveis anteriores aumentar, a outra diminuirá; ainda, ou se aumentar ou diminuir excessivamente, pode ocorrer desequilíbrios no curso d'água.

O nitrogênio amoniacal foi a variável que mais demonstrou susceptibilidade a mudanças, pois é influenciado pela variação de pH e temperatura, podendo mudar também devido à influencia de lançamento de efluentes e até mesmo pela decomposição de matéria orgânica.

Figura 20 – Análise de correlação entre as variáveis da qualidade da água medida no córrego Piraputangas

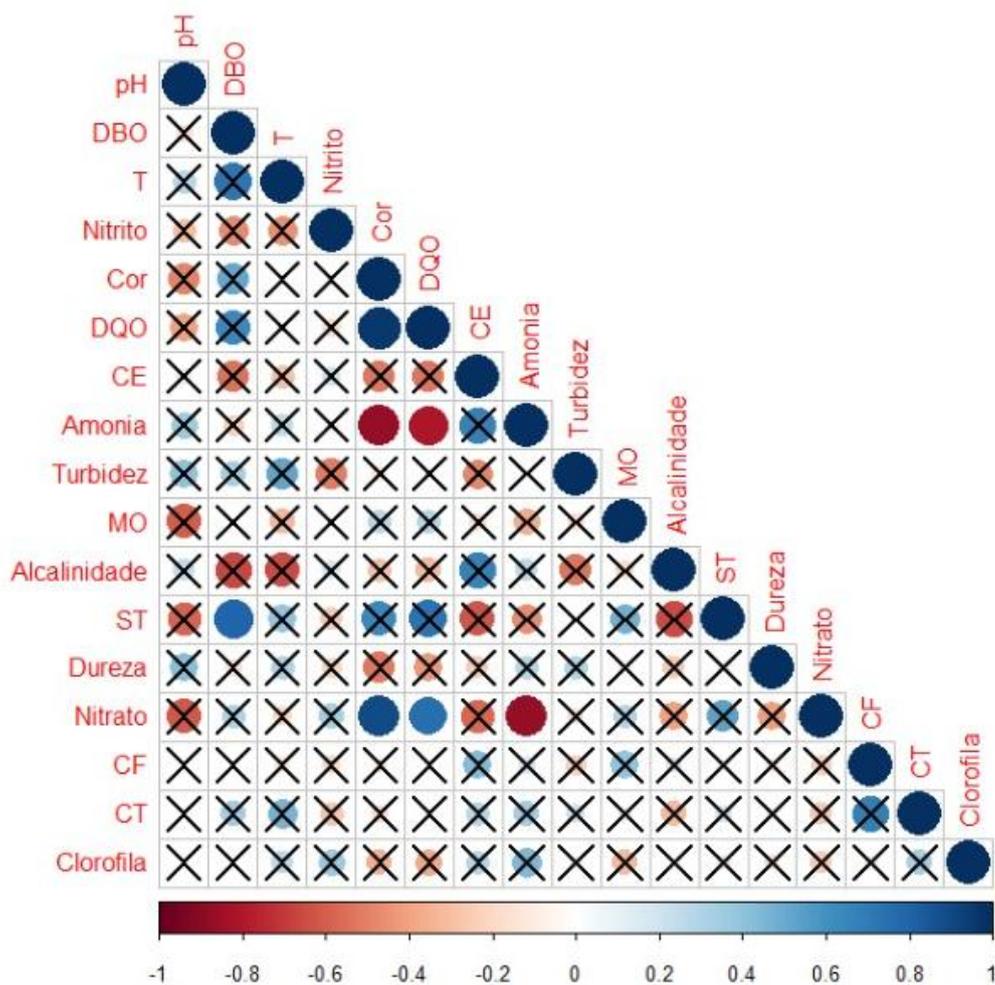


Legenda: CE – condutividade elétrica; CT – coliformes totais; CF – coliformes fecais; DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; MO – matéria orgânica; Amônia – nitrogênio amoniacal; pH – potencial hidrogeniônico; ST – sólidos totais; T – temperatura.

Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

A Figura 21 segue o mesmo princípio de nível de correlação; porém com nível de significância. Novamente, as variáveis apresentaram significância positiva entre si nos períodos analisados como, por exemplo, pH e pH, DBO e DBO e assim sucessivamente. Da mesma forma, apresentaram nível de significância positiva DQO e cor, nitrato e cor, nitrato e DQO, sólidos totais e DBO. As variáveis amônia e cor, amônia e DQO, nitrato e amônia, apresentaram correlação significativa negativa.

Figura 21 – Análise de correlação de significância entre as variáveis da qualidade da água medida no córrego Piraputangas



Legenda: CE – condutividade elétrica; CT – coliformes totais; CF – coliformes fecais; DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; MO – matéria orgânica; Amônia – nitrogênio amoniacal; pH – potencial hidrogeniônico; ST – sólidos totais; T – temperatura  
 Fonte: elaborado por Carolina da Costa Tavares (2019)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta pesquisa, pode-se dizer que as águas da bacia estão com qualidade, sendo consideradas boas, apenas com exceção da seção 2, (pH, MO, turbidez e sólidos totais).

Alguns fatores que podem ter contribuído ao resultado dessa avaliação é o solo dessa seção (P2 – PVA Argissolo Vermelho-Amarelo), que é ligeiramente ácido e possui quantidade moderada de MO, o acesso do gado que é dessedentado no canal e contribui com sedimentos. Mesmo que as águas possuam qualidade, as atividades como represamento e pisciculturas podem alterá-las futura e/ou rapidamente.

Apesar de o estudo analisar algumas variáveis de água e ter levado em consideração a sazonalidade, são necessários mais monitoramentos. Em relação aos períodos analisados, não se detectaram extrapolações nos padrões de potabilidade e de contato recreativo; contudo, trata-se de um sistema aberto, que pode e está sujeito a mudanças sejam naturais sejam antrópicas.

Os dados obtidos no estudo proporcionaram informações sobre a bacia do córrego Piraputanga, fornecendo subsídios para planejamentos e análises futuras em diferentes períodos e por mais de um ano a fim de conferir e avaliar as mudanças ocorridas na bacia. Para tanto, é necessário que o estado de Mato Grosso elabore normativas específicas para seus cursos d'água.

## REFERÊNCIAS

BLUMBERG, E.; AZEVEDO NETTO, J. M. Alcalinidade e dureza das águas naturais: processos de redução da dureza. **Revista do Departamento de Águas e Esgotos**, n. 28, 1956. Disponível em: <[http://revistadae.com.br/site/artigo/1033-Alcalinidade -e-dureza -das-aguas-naturais-processos-de-reducao-da-dureza](http://revistadae.com.br/site/artigo/1033-Alcalinidade-e-dureza-das-aguas-naturais-processos-de-reducao-da-dureza)>. Acesso em: 20 nov. 2020.

BRANDÃO, C. J. et al. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB, 2011. Disponível em: <<https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia: Secretaria Geral. **Levantamentos dos Recursos Naturais**. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD. 21 – Cuiabá: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 544 p.,1982.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia\\_controle\\_qualidade\\_agua.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Inspeção Sanitária em abastecimento de água**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inspecao\\_sanitaria\\_abastecimento\\_agua.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inspecao_sanitaria_abastecimento_agua.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Águas subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. Disponível em: <<https://www.docsity.com/pt/aguas-subterraneas-um-recurso-a-se-conhecido-e-protetido/4725813/>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS.** Brasília: Funasa, 2014. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/saude-ambiental/-/asset\\_publisher/GcYhZvWCm/content/manual-de-controle-da-qualidade-da-agua-para-tecnicos-que-trabalham-em-etasinheritRedirect=false](http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/saude-ambiental/-/asset_publisher/GcYhZvWCm/content/manual-de-controle-da-qualidade-da-agua-para-tecnicos-que-trabalham-em-etasinheritRedirect=false)>. Acesso em: 10 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº. 274. CONAMA.** Dispõe sobre os parâmetros de qualidade da água para balneabilidade e dá outras providências. Diário Oficial da União de 28 de novembro de 2000. Disponível em: <[https://cetesb.sp.gov.br/praias/wp-content/uploads/sites/31/2013/11/res\\_conama\\_274\\_00.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/praias/wp-content/uploads/sites/31/2013/11/res_conama_274_00.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº. 357. CONAMA.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União de 18 de março de 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 430. CONAMA.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Diário Oficial da União nº 92 de 16 de maio de 2011. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BUHLER, Bárbara Ferraz. **Qualidade da água e aspectos sedimentares da bacia hidrográfica do rio Paraguai no trecho situado entre a baía do Iate e a região do Sadao, município de Cáceres, MT, sob os enfoques quantitativos e perceptivos.** 2011. 140f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais Cáceres) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, MT, 2011. Disponível em: <[http://portal.unemat.br/media/oldfiles/ppgca/docs/dissertacao\\_barbara\\_ferraz\\_buhler.pdf](http://portal.unemat.br/media/oldfiles/ppgca/docs/dissertacao_barbara_ferraz_buhler.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2019.

BÜHLER, Beatriz Ferraz. **A influência da geologia e do uso e ocupação da terra na qualidade da água e composição sedimentar do córrego Jacobina, município de Cáceres, MT.** 2016, 157f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, MT, 2016. Disponível em: <<http://biblioteca.unemat.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2019. CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo. Série Relatórios. **Apêndice A: significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** São Paulo: CETESB, 2009. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2020/09/Apendice-A-Quantitativo-postospluviometricos.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

\_\_\_\_\_. **Apêndice E: significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** São Paulo: CETESB, 2016. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp->

[content/uploads/sites/12/2020/09/Apendice-E-Significado-Ambiental-e-Sanitario-das-variaveis.pdf](#)>. Acesso em: 14 jan. 2020.

\_\_\_\_\_. **Determinação de clorofila *a* e feofitina *a***: método espectrofotométrico. São Paulo: CETESB, 2014. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/L5306.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

CAMPOS, F.F. **Análise da relação entre as áreas de preservação permanente (APPs) e a qualidade da água fluvial no município de Paulínia (SP)**. 2011. 62f. Trabalho de Conclusão de curso – Universidade Federal de Campinas, São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://www.ige.unicamp.br/geoget/acervo/teses/AnalisedarelacaoFrancisco.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

CARR, G. M.; NEARY, J. P. **Water Quality for Ecosystem and Human Health**. 2. ed. PNUMA. 2008. Disponível em: <<http://www.gemswater.org/>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

CHAPMAN, D.; KIMSTACH, V. Selection of Water Quality Variable. W of Biota, Sediments and Water Quality Assessments: A Guide to of the Use of Biota. In: **Sediments and Water in Environment Monitoring**, 2nd Edition, Chapman Edition, E& FN Spon, London, 1996. p.182-245. Disponível em: <[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/resourcesquality/watqualassess.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/watqualassess.pdf) >. Acesso em: 04 maio 2020.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: \_\_\_\_\_. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. cap. 7, 2004.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de limnologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.  
FIORUCCI, A.R.; BENEDETTI FILHO, E. A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos. **Química e Sociedade**, n 22, p. 10-16, 2005. Disponível em: <<http://qnint.sbq.org.br/novo/index.php?hash=tema.20>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

FUKUZAWA, C. M. **Influencia da litologia nas águas e sedimentos do Rio Piranga – formador do Rio Doce, Ouro Preto, MG**. 2008. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2008. Disponível em: <[https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2194/1/DISSERTAc\\_InflucanciaLitologiaguas.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2194/1/DISSERTAc_InflucanciaLitologiaguas.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2020.

GIUDICE, S. L; MENDES, J. A. R. Ações antrópicas e seus impactos nos cursos de água. In: TELLES, D. D’A. (Org.). **Ciclo ambiental da água**: da chuva à gestão. São Paulo: Blucher, 2013.

LEONARDO, Hudson Carlos Lissoni. **Indicadores de qualidade de solo e água para a avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo Cue, região oeste do estado do Paraná**. 2003. 131f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, USP, Piracicaba, 2003. Disponível em: <[doi:10.11606/D.11.2003.tde-27112003-094029](https://doi.org/10.11606/D.11.2003.tde-27112003-094029)>. Acesso em: 10 mar. 2020.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. ed. Campinas: Editora Átomo, 2010. cap. 02 e 03.

LIMA, R. G. et al. Concentrações de amônio na água da chuva e estimativa de emissão de amônia de rebanhos domésticos de Pinheiro e Viana, baixada maranhense. **Química Nova**, v. 32, n. 9, 2273-2276, 2009. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=570](http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=570)>. Acesso em: 14 jan. 2020.

MENDONÇA, F. P.C. **Influência da mineração na geoquímica das águas superficiais e nos sedimentos no alto curso da bacia do ribeirão Mata Porcos, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**. 2012. 155f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais do Departamento de Geologia da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, Ouro Preto, MG, 2012. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2886>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

NASCIMENTO, S.A. de M.; ALVES, J.E. Estudo hidrogeoquímico comparativo entre os aquíferos Barreiras, Marizal e São Sebastião na região do Recôncavo Norte, estado da Bahia. **Cadernos de Geociências**, v. 11, n. 1-2, nov. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/cadgeo/article/view/11318>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

PIASENTIN, A. M. et al. Índice de qualidade da água (IQA) do Reservatório Tanque Grande, Guarulhos (SP): análise sazonal e efeitos do uso e ocupação do solo. **Revista Geociências**, São Paulo, UNESP, v. 28, n. 3, p. 305-317, 2009. Disponível em: <<http://ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/7100>>. Acesso em: 04 dez. 2019.

RAYMUNDI, V. M. O. **Processo de urbanização: interferência do uso e ocupação na morfologia do Canal do Junco, Cáceres, MT**. 2017. 170f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres, 2017. Disponível em: <<http://biblioteca.unemat.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

SECRETARIA DO ESTADO DE MEIO AMBIENTE. SEMA. **Qualidade da água**. 2018, 2019. Disponível em: <<http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramento-ambiental/qualidade-da-agua>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

SOUSA, J. B. **Tufos vulcânicos na bacia hidrográfica do Ribeirão Areado, Alto São Francisco (MG): caracterização pedológica e influência na qualidade das águas**. 2014. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geociências. Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói, 2014. Disponível em: <[https://app.uff.br/riuff/simple-searchqueryjubertobabiniasort\\_byscoreorderdescrpp10etalstart10](https://app.uff.br/riuff/simple-searchqueryjubertobabiniasort_byscoreorderdescrpp10etalstart10)>. Acesso em: 01 set. 2020.

SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B. Bacia hidrográfica do Córrego Piraputanga, Cáceres, Mato Grosso – Brasil: caracterização ambiental e dinâmica fluvial. **Revista Eletrônica Georaguia Barra do Garças-MT**, v. 4, n.1, p 83 – 103, 2014.

SOUZA, M. M.; GASTALDINI, M. C. C. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 263-274, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522014019000001097>>. Acesso em: 15 set. 2020.

STREIT, N. M. et al. As clorofilas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.3, p.748-755, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000300043>>. Acesso em: 05 mar. 2020.

TEIXEIRA, E. P. Água e saúde: doenças de veiculação hídrica de origem biológica. In: TELLES, D. D'A. (Org.). **Ciclo ambiental da água: da chuva à gestão**. São Paulo: Blucher, 2013.

VALENTE, J.P.S.; PADILHA, P.M.; SILVA, A.M.M. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu, SP. **Revista Eclética Química**, v 22, 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-46701997000100005>>. Acesso em: 30 abr. 2020

## UNIDADES GEOAMBIENTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BRANCO NO SUDOESTE DO ESTADO DE MATO GROSSO

Josiel Dorriguette de **OLIVEIRA**

Doutorando em Ciências Ambientais pela UNEMAT

E-mail: [josioldorriguette@hotmail.com](mailto:josioldorriguette@hotmail.com)

Orcid 0000-0002-5109-6044

Juberto Babilônia de **SOUSA**

Doutor em Geografia pela UFF, Professor Efetivo do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Cáceres/MT

E-mail: [jubertobabilonia@yahoo.com.br](mailto:jubertobabilonia@yahoo.com.br)

Orcid 0000-0002-2574-1572

Celia Alves de **SOUZA**

Docente do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais/UNEMAT

E-mail: [celiaalvesgeo@globo.com](mailto:celiaalvesgeo@globo.com)

Orcid 0000-0002-9068-9328

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** Compartimentar a bacia hidrográfica em unidades geoambientais permite indicar as potencialidades e fragilidade dos ambientes, possibilitando assim delimitar as áreas mais favoráveis a exploração econômica. O objetivo dessa pesquisa foi compartimentar a bacia hidrográfica do rio Branco em unidades geoambientais, verificando suas potencialidades e limitações ao uso e os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica. A metodologia consistiu em quatro etapas, quais sejam: análise documental e bibliográfica; interpretação de mapas temáticos; visitas *in loco*; coleta de dados em campo. A compartimentação geoambiental foi realizada tendo em primeiro plano a morfologia do relevo, para tanto foi analisado as unidades geomorfológica e a declividade. Os mapas temáticos foram gerados com auxílio de imagens de satélite e dados secundários da SEPLAN, IBGE e INPE. A ocupação na bacia iniciou-se a partir da década de 1960, trazendo consigo impactos associados, como a supressão de APPs, processos erosivos, assoreamento dos canais de drenagem, o

lixo urbano e o esgotamento sanitário.. Foram definidas quatro Unidades Geoambientais (UG): a UG-I compreende o planalto; a UG-II corresponde às serras com declividades de até 20%; a UG-III abrange as áreas de serra onde a declividade é superior a 20% e a UG-IV abarca as áreas onde predomina a depressão e as planícies fluviais. O estudo permitiu compreender a interação e dinâmica ambiental, a espacialização e o modo de uso e ocupação da terra no contexto da bacia hidrográfica do rio Branco.

**Palavras-chave:** Paisagem. Relevo. Solos. Uso da terra. Impactos ambientais

**ABSTRACT:** Compartmentalizing the hydrographic basin into geoenvironmental units makes it possible to indicate the potential and fragility of the environments, thus making it possible to delimit the most favorable areas for economic exploitation. The objective of this research was to compartmentalize the hydrographic basin of the Branco River into geoenvironmental units, verifying its potentialities and limitations to its use and the environmental impacts resulting from anthropic action. The methodology consisted of four steps, namely: documental and bibliographic analysis; interpretation of thematic maps; on-site visits; field data collection. The geoenvironmental compartmentalization was carried out having in the foreground the morphology of the relief, for that the geomorphologic units and the slope were analyzed. Thematic maps were generated with the aid of satellite images and secondary data from SEPLAN, IBGE and INPE. Occupation in the basin began in the 1960s, bringing with it associated impacts, such as the suppression of APPs, erosion processes, siltation of drainage channels, urban waste and sanitary sewage. Four Geoenvironmental Units (UGs) were defined. ): the UG-I comprises the plateau; UG-II corresponds to mountain ranges with slopes of up to 20%; GU-III covers mountain areas where the slope is greater than 20% and GU-IV covers areas where depression and river plains predominate. The study allowed us to understand the interaction and environmental dynamics, the spatialization and the mode of land use and occupation in the context of the Branco river basin.

**Key Words:** Landscape. Relief. Soils. Land use. Environmental impacts

**Resumen:** La compartimentación de la cuenca hidrográfica en unidades geoambientales permite señalar el potencial y la fragilidad de los ambientes, permitiendo así delimitar las áreas más favorables para la explotación económica. El objetivo de esta investigación fue compartimentar la cuenca hidrográfica del río Branco en unidades geoambientales, verificando sus potencialidades y limitaciones para su uso y los impactos ambientales derivados de la acción antrópica. La metodología constaba de cuatro pasos, a saber: análisis documental y bibliográfico; interpretación de mapas temáticos; visitas in situ; recopilación de datos de campo. La compartimentación geoambiental se realizó teniendo en primer plano la morfología del relieve, para lo cual se analizaron las unidades geomorfológicas y el talud. Los mapas temáticos se generaron con la ayuda de imágenes de satélite y datos secundarios de SEPLAN, IBGE e INPE. La ocupación de la cuenca se inició en la década de

1960, trayendo consigo impactos asociados, como la supresión de APP, procesos de erosión, sedimentación de canales de drenaje, residuos urbanos y alcantarillado sanitario. Se definieron cuatro Unidades Geoambientales (UG). Comprende la meseta; UG-II corresponde a cordilleras con pendientes de hasta el 20%; GU-III cubre áreas montañosas donde la pendiente es mayor al 20% y GU-IV cubre áreas donde predominan la depresión y las llanuras fluviales. El estudio permitió comprender la interacción y dinámica ambiental, la espacialización y el modo de uso y ocupación del suelo en el contexto de la cuenca del río Branco.

**Palavras claves:** Paisaje. Alivio. Suelos. Uso del suelo. Impactos ambientales

## INTRODUÇÃO

O estudo adota a Bacia Hidrográfica do Rio Branco (BHRB), localizada no sudoeste do estado de Mato Grosso, nos municípios de Reserva do Cabaçal, Salto do Céu, Rio Branco e Lambari D'Oeste como objeto de análise.

A bacia hidrográfica consiste em uma área onde ocorre a captação natural das águas pluviais que convergem para um único ponto de saída. A dinâmica fluvial reflete as inter-relações de elementos como o clima, a cobertura vegetal, a geologia, a geomorfologia, solo e as formas de uso da terra (SILVEIRA, 1993; SOUZA; CUNHA, 2012).

Conforme relatado por Silva e Aquino (2016), o modelo teórico-metodológico da análise geoambiental é uma adaptação e aprimoramento conceitual dos estudos de geossistema de Bertrand (2004), Sotchava (1977) e da análise ecodinâmica de Tricart (1977).

Bertrand (2004), em seu estudo sobre a paisagem, introduz o conceito de geossistema como uma unidade dimensional de alguns quilômetros até algumas centenas de quilômetros quadrados. Conforme aponta o autor, é nessa escala que se situa a maior parte dos fenômenos que vêm a interferir nos elementos da paisagem, sendo compatível com a escala humana. O autor afirma que o geossistema resulta da combinação de fatores geomorfológicos, geológicos, climáticos e hidrológicos.

Tricart (1977; p. 34) recomenda que “Estudar a organização do espaço é determinar como uma ação se insere na dinâmica natural, para corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos ecológicos que o meio oferece”. Os estudos de Tricart (1977) permitiram realizar a produção cartográfica das Unidades Ecodinâmicas, partindo do cruzamento de diversos elementos ambientais (geomorfologia, pedologia, hidrologia, litologia, entre outros).

Conforme apontam Albuquerque e Souza (2019), para a delimitação de uma unidade ambiental homogênea pode-se usar um único parâmetro ou um grupo deles. Afirmam ainda

que os principais problemas para a elaboração do mapeamento é selecionar, isolar, identificar, e caracterizar os atributos necessários. “O ponto fundamental é definir as unidades pertinentes que realmente representem um determinado comportamento frente aos processos geomorfológicos” (ROBAINA et al., 2009, p. 41).

Silva e Aquino (2016) afirmam que as pesquisas do geógrafo Marcos José Nogueira Souza (1975; 1981; 2000; 2015) feitas no Nordeste brasileiro, sobretudo no estado do Ceará, deram “o suporte para a delimitação e dimensionamento das unidades geoambientais apresenta um significativo conteúdo embasado nos princípios e métodos da Geomorfologia” (SILVA; AQUINO, 2016, p. 97).

Segundo Souza (2015), a compartimentação geomorfológica é o ponto inicial para a delimitação e análise integradas dos sistemas ambientais, sendo o eixo para o mapeamento.

No zoneamento geoambiental do estado do Ceará, Souza (2000) realizou o estudo a partir da concepção geossistêmica, quando, usando a compartimentação geomorfológica como base de integração, definiu quatro regiões naturais, subdivididas em 20 unidades geoambientais.

Medeiros e Souza (2015) esclarecem que, para realizar o mapeamento dos sistemas ambientais, consideraram a análise geomorfológica em primeiro plano. Souza et al. 2002 acrescentam que os limites do relevo e as feições do modelado são identificados com maior facilidade por sensoriamento remoto o que permite uma delimitação mais rigorosa e precisa.

Scoti (2017) afirma que os estudos geoambientais utilizam diferentes atributos para estabelecer suscetibilidades e potencialidades, sendo que alguns utilizam informações sobre a geomorfologia, geologia, solos e declividades das encostas; outros, a hipsometria, declividade, orientação de vertentes, uso e ocupação do solo e morfopedologia e ainda existem aqueles que optam por uma análise de combinações mútuas específicas entre as variáveis geoambientais.

A delimitação das Unidades Geoambientais possibilita a caracterização do ambiente quanto às suas aptidões e restrição às atividades humanas, tornando-se assim, um importante instrumento para o planejamento e zoneamento do uso e ocupação do solo (ROBAINA; TRENTIN, 2019).

Conforme apontam Trentin e Robaina (2005), a cartografia geoambiental vem ganhando importância nos últimos anos e sua metodologia vem sendo aprimorada por pesquisadores de diversas instituições. Esses estudos utilizam de forma predominante as bacias hidrográficas como unidade de mapeamento e vêm obtendo aplicação intensa nos estudos ambientais de caráter mais amplo.

O zoneamento geoambiental, como pontuam Robaina et al. (2009), consiste na compartimentação do espaço geográfico a fim de determinar as fragilidades e potencialidades ambientais das paisagens.

Vedovello (2000) afirma que os zoneamentos, constituem-se instrumentos técnicos e políticos de planejamento ambiental, sendo aplicado para disciplinar o uso dos recursos naturais de forma racional e sustentável.

Estudo realizado por Nascimento e Farias (2016) utilizou a compartimentação geoambiental como proposta metodológica para a detecção e a prospecção de áreas susceptíveis à degradação. Os autores definiram sete sistemas ambientais no médio Jaguaribe, no estado do Ceará.

Cabral (2014) realizou o Zoneamento e Mapeamento Geoambiental no município de Sorriso, Mato Grosso, com a finalidade de diagnosticar e avaliar as restrições e aptidões da paisagem frente à ocupação. Como principais resultados, o estudo aponta que as maiores fragilidades foram apresentadas em relevo dissecado, onde as maiores declividades podem favorecer a erosão e impossibilitar o uso agrícola. O autor salienta que a drenagem artificial vem se apresentando como o principal impacto do manejo agrícola, influenciando na dinâmica dos canais de drenagem.

Carvalho (2019) considerou as características geomorfológicas definidas pelo IBGE para elaborar o mapa geoambiental do município de Lambari D'Oeste, MT. Assim, foram definidas duas unidades geoambientais no estudo, onde foram descritas as informações referentes ao relevo, à geologia, à pedologia e ao uso e ocupação da terra.

A bacia hidrográfica do rio Branco tem sua cabeceira de drenagem localizada no Planalto dos Parecis, no bioma Cerrado. A maior parte da bacia está situada no bioma Amazônia, entretanto os canais de drenagem da bacia contribuem com água e sólidos para o bioma Pantanal; logo, pode-se afirmar que a bacia hidrográfica do rio Branco está presente no contexto dos três biomas mato-grossenses.

Sendo assim, o manejo adequado dos recursos naturais na BHRB tem efeito positivo na qualidade da água do Pantanal. Da mesma forma, os impactos ambientais na bacia produzem efeitos negativos, principalmente os relacionados ao transporte de sedimentos. No contexto regional, é importante compreender os processos naturais e antrópicos atuantes na bacia e os impactos ambientais decorrentes.

Na bacia hidrográfica do rio Branco, a falta de preservação das matas ciliares, o manejo do solo sem a observância de suas potencialidades e limitações, a falta de adoção de

práticas conservacionistas e a urbanização são fatores que trouxeram diversos impactos ambientais para a bacia.

Na cabeceira de drenagem da bacia hidrográfica do rio Branco a fragilidade ambiental natural, associada ao uso, está contribuindo com surgimentos de diversas feições erosivas, muitas delas evoluindo para voçorocas, e em consequência, elevando a carga de sedimentos nos canais de drenagem. Parte dos sedimentos são depositados ao longo da bacia, assoreando os canais de drenagem, e parte são transportados para as bacias hidrográficas dos rios Cabaçal e Paraguai, no Pantanal de Mato Grosso, trazendo efeitos negativos ao bioma.

Diante da importância dessa área para a recarga do lençol freático, os impactos ambientais ocorridos nessa porção da bacia são os que requer maior atenção dos agentes públicos e tomadores de decisões.

O objetivo dessa pesquisa foi compartimentar a bacia hidrográfica do rio Branco em unidades geoambientais, verificando suas potencialidades e limitações ao uso e os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

A Bacia Hidrográfica do Rio Branco (BHRB) localiza-se entre as coordenadas geográficas de 14° 59' 00" a 15° 20' 00" de latitude Sul e 57° 58' 00" a 58° 26' 00" de longitude Oeste, com área de aproximadamente 1.027,80 km<sup>2</sup> (Figura 1). Tem sua nascente principal na Chapada dos Parecis, mais precisamente na comunidade Rio Branquinho, município de Reserva do Cabaçal, passando pelo perímetro urbano de Salto do Céu e Rio Branco e desaguando a esquerda do rio Cabaçal, no município de Lambari D'Oeste, MT. Possui cerca de 100 afluentes, sendo o principal deles o córrego Bracinho.

### **Fotografias**

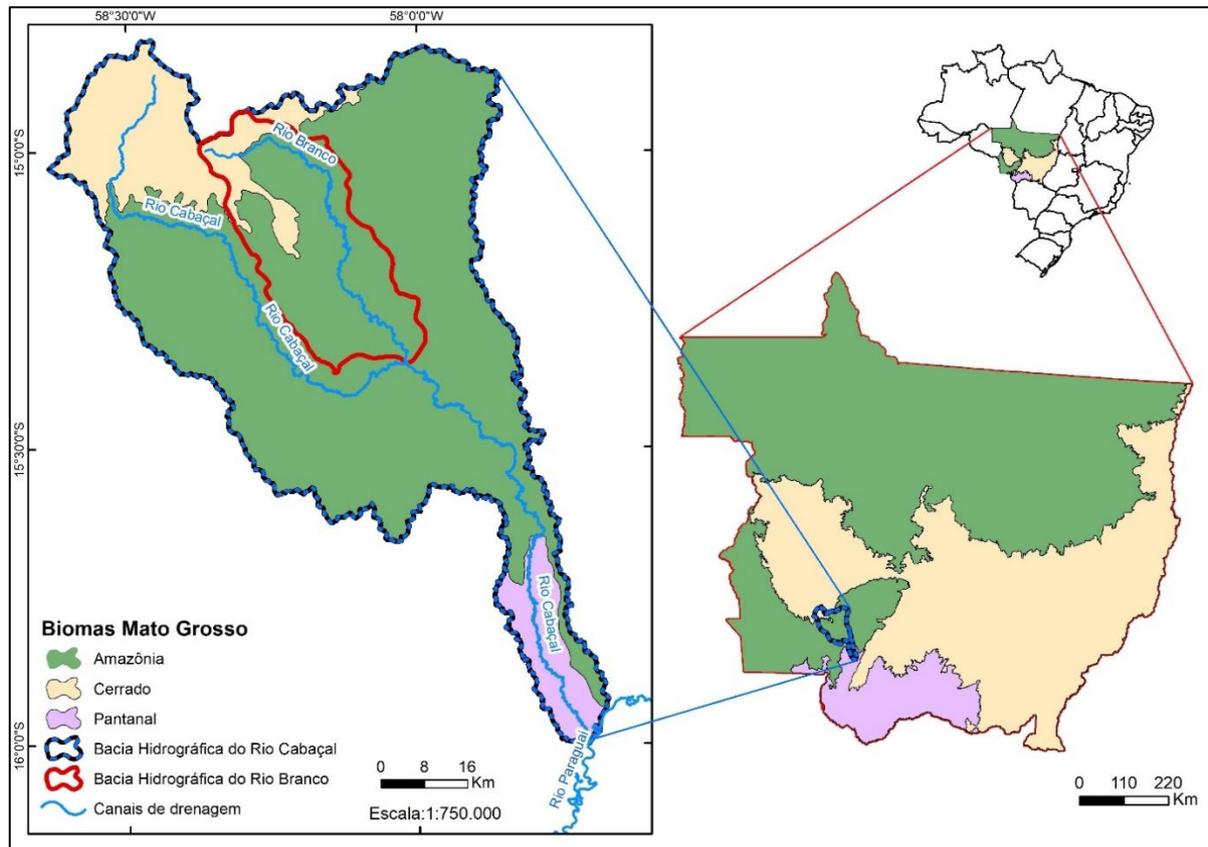
As fotografias presentes nesse trabalho foram realizadas utilizando dois equipamentos distintos.

As imagens em solo foram realizadas utilizando smartfone da marca Samsung Modelo S8+. O aparelho possui uma câmara de 12 MP com lente F/1.7, que possibilitou realização de imagens de boas qualidades mesmo em ambientes de pouca luminosidade.

As imagens aéreas foram obtidas utilizando-se uma Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), comumente conhecida como "drone", sendo realizados sobrevoos da área de estudo

com objetivo de adquirir imagens de detalhe de diversos ambientes da bacia. Para isso, foi solicitada autorização de voo junto ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA).

Figura 1 – Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio Branco no contexto dos biomas de Mato Grosso



Fonte: Elaboração dos autores

O equipamento utilizado foi o drone modelo *Mavic Air* da marca *Dji*, número de série OK1UF3400D0054, cadastrado junto ao DECEA sob o número PR 270819870. A câmera usada no drone abrigava um sensor CMOS de 1/2,3 polegadas com tecnologia HDR e uma lente de abertura F/2.8 com uma distância focal de 24 mm (equivalente a 35 mm). As capturas das imagens ocorreram por fotos e vídeos, sendo as fotos com resolução de 12 milhões de pixels (MP) e os vídeos com resolução de 4K (3.840 a 2.160 pixels), realizados em 360°, de forma que a visualização mais ampla do ponto representativo fosse registrada, para posterior captura de tela.

As imagens foram armazenadas em cartão *Secure Digital* (SD) da marca SanDisk do modelo *Extreme PRO* que possui velocidade de armazenamento de 100 Mb/s e posteriormente foram transferidas para o computador.

## **Mapeamento geoambiental**

O mapa geoambiental foi o resultado do cruzamento de informações ambientais obtidas nas bases de dados oficiais, análise de imagens de satélites, atividades de campo e fotografias aéreas.

Para realizar o mapeamento das unidades geoambientais da bacia hidrográfica do rio Branco, utilizou-se em primeira ordem as feições do relevo. Para tanto, foram utilizados os vetores do relevo disponibilizado pelo IBGE (2019). Para a Bacia Hidrográfica do Rio Branco, o IBGE compartilha o relevo em serras, planalto, depressão e planícies. Devido à escala de mapeamento, as planícies e a depressão foram agrupadas na mesma unidade geoambiental.

Diante da heterogeneidade de paisagens nas serras, foram divididas conforme a declividade em duas unidades. A divisão levou em consideração as classes de declividades preconizadas por EMBRAPA (1979). Assim, nas serras, foram definidas uma unidade para paisagens com declividades predominantes de até 20% (plano, suave ondulado e ondulado) e outra para as declividades predominantemente superiores a 20% (forte ondulado, montanhoso e escarpado).

Para a delimitação da declividade, foi utilizada imagem SRTM disponibilizada no sítio eletrônico do INPE. A imagem foi processada através do software Arcgis onde foi feita a classificação da declividade em duas classes (0 a 20% e acima de 20%). O passo seguinte foi criar os polígonos das áreas superiores a 20% de declividade no domínio de serras. Os polígonos no formato shapefile foram adicionados na base de dados do relevo.

Como resultado, foram obtidas quatro unidades geoambientais (UG):

- UGI – Planalto dos Parecis;
- UGII – Serras do Roncador – Salto do Céu com relevo forte ondulado a escarpado;
- UGIII – Serras do Roncador – Salto do Céu com relevo plano a ondulado;
- UGIV – Depressão do Alto Paraguai e planícies fluviais.

Diante das informações obtidas com os produtos cartográficos, foram realizadas as atividades de campo, dentre as quais, houve o reconhecimento da área de estudo, validação dos dados e sobrevoo com drone para registros fotográficos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na bacia hidrográfica do rio Branco, delimitaram-se quatro unidades geoambientais. A Unidade Geoambiental I (UGI) está inserida no Planalto dos Parecis, abrangendo a área de

80,23 km<sup>2</sup>; a Unidade Geoambiental II (UGII), com 401,60 km<sup>2</sup> nas Serras do Roncador – Salto do Céu onde o relevo é de plano a ondulado; a Unidade Geoambiental III (UGIII), com 226,91 km<sup>2</sup> está inserida nas Serras do Roncador – Salto do Céu com predomínio de relevo forte ondulado a escarpado e a Unidade Geoambiental IV (UGIV) abrange uma área de 319,06 km<sup>2</sup> na Depressão do Alto Paraguai (Tabela 1).

Os resultados buscam fazer a relação entre as características do solo, relevo, geologia, precipitação e do uso e cobertura da terra com a vazão e transporte de sedimentos pelos canais de drenagem, tendo como resultado final o ordenamento do território em Unidades Geoambientais indicando os ambientes de maior fragilidade ambiental e aqueles mais favoráveis ao uso.

Tabela 1 – Unidades geoambientais na bacia hidrográfica do rio Branco

<b>Unidade Geoambiental</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>
<b>UGI</b>	80,23	7,81
<b>UGII</b>	401,60	39,07
<b>UGIII</b>	226,91	22,08
<b>UGIV</b>	319,06	31,04

Fonte: Organização dos autores

As unidades geoambientais são resultado da integração entre as condições geológicas-geomorfológicas, climáticas, pedológicas e o uso e cobertura da terra e seus impactos associados. Como parâmetro de delimitação das unidades, usou-se a compartimentação do relevo e as classes de declividade (Figura 2).

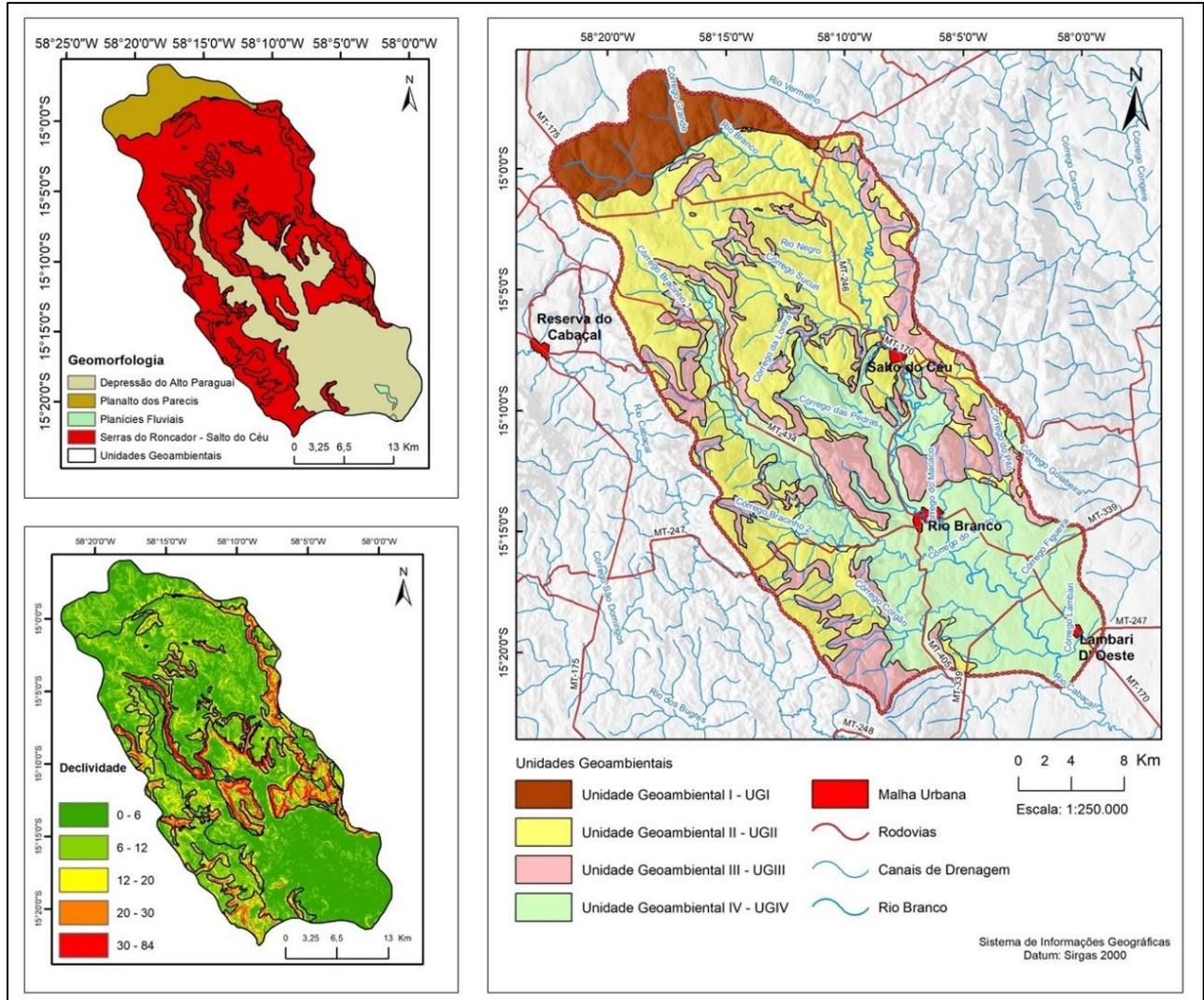
As características diferenciadas do relevo contribuíram para delimitar as quatro unidades geoambientais. A UGI ocupa os ambientes de ocorrência do Planalto dos Parecis; a UGII abarca as áreas das Serras do Roncador – Salto do Céu com declividades predominantes de até 20%; a UGIII situa-se nas áreas das Serras do Roncador – Salto do Céu com declividades predominantes acima de 20% e a UGIV corresponde à Depressão do Alto Paraguai e às Planícies Fluviais, com declividades predominantes de até 8%. Nas áreas do planalto (UGI), emerge uma rica rede fluvial que, embora seja composta por pequenos corpos d'água, garantem uma boa distribuição hídrica na bacia.

### **Unidade Geoambiental I**

A UGI com 80,23 km<sup>2</sup>, correspondente a 7,81% do total da bacia, compreende a área de domínio do planalto, que é o relevo definido pelo IBGE (2019, p. 72) como “feição plana ou dissecada, de relevo predominantemente homogêneo, de altitudes elevadas, limitada, pelo menos em uma de suas bordas, por superfícies mais baixas”.

Conforme aponta o projeto RADAMBRASIL Brasil (1982), o planalto encontrado na bacia do rio Branco compreende o patamar superior da Chapada dos Parecis, denominado de Planalto dos Parecis.

Figura 2 – Geomorfologia, Declividade e Unidades Geoambientais na bacia hidrográfica do rio Branco, Mato Grosso



Fonte: Elaboração dos autores

Constituiu-se litologicamente de arenitos do Grupo Parecis (Formação Utiariti), os quais apresentam acamamento plano-paralelo, caracterizando sua homogeneidade topográfica. Nessa porção do relevo, está localizada a cabeceira de drenagem do rio Branco.

O solo predominante na UGI é o Neossolo Quartzarênico Órtico típico. Nas áreas com uso e maior caimento topográfico, foi identificada a presença de processos erosivos. Ao todo, foram identificadas quatro voçorocas na UGI, na maior delas, conforme aponta Ferreira (2016), o produtor afirmou que o processo erosivo surgiu em uma área destinada a colocar sal para o gado bovino (Figura 3).

Figura 3 – Voçoroca na Unidade Geoambiental I, na BHRB, Mato Grosso



Fonte: Ferreira (2016)

Os canais de drenagem possuem padrão de drenagem subparalelos, percorrendo o fundo dos vales, estando encaixados em seus leitos. Não é comum a presença de corredeiras e cachoeiras, exceto da cachoeira Salto das Estrelas, localizada no rio Branco, próximo à sua nascente.

Na UGI localiza-se a nascente do rio Branco. O principal afluente é o córrego Grande, com exultório a 6km da nascente principal. Devido às características físicas do solo, os canais apresentam naturalmente reduzida carga de sólidos suspensos. Entretanto, nas áreas antropizadas, a presença de voçorocas eleva a carga de sólidos suspensos, principalmente após chuvas mais intensas.

Nas áreas antropizadas, o uso se destina à bovinocultura. Nos últimos anos vem sendo observada a mudança da cobertura natural por pastagens cultivadas, o que se torna um problema devido à limitação natural dos solos encontrado na UGI.

Na maior porção da UGI, predomina vegetação nativa (cerradão 62,35%, cerrado 7,38% e formações florestais 2,77%). As pastagens cultivadas abrangem 21,41% e alteração antrópica 0,75%.

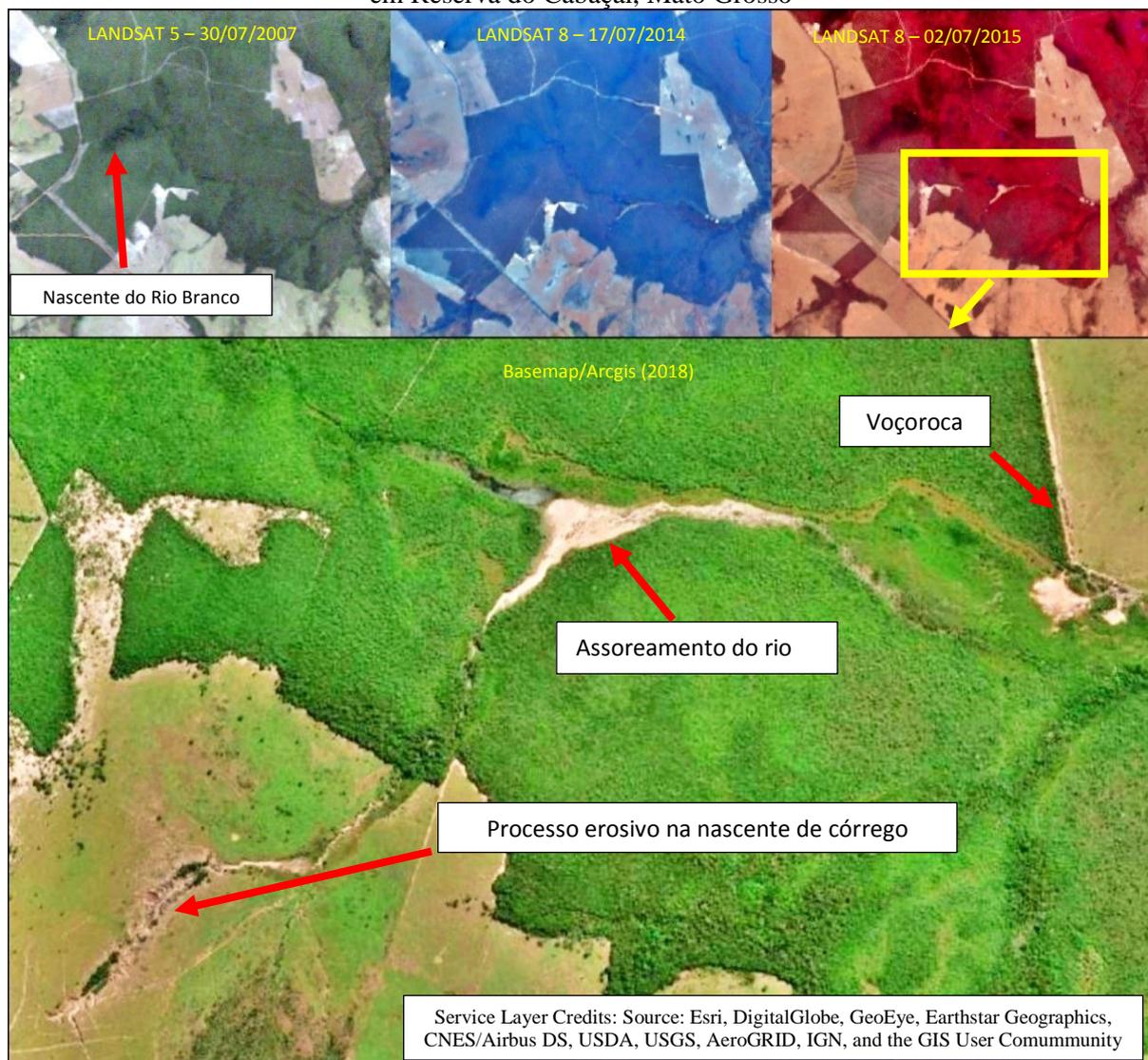
Próximo à nascente do rio Branco, entre os anos de 2014 e 2015, foram suprimidos cerca de 250 hectares de vegetação nativa para dar lugar às pastagens. A supressão da

vegetação nativa na cabeceira de drenagem vem potencializando os processos erosivos e assoreamento do rio Branco.

O primeiro afluente do rio Branco na margem direita está com sua nascente degradada, ocasionando o transporte de sedimentos para o canal do rio Branco, causando o seu represamento. Esse processo foi observado a partir do ano de 2007 e vem se intensificando desde então. Na margem esquerda do rio Branco, a cerca de 5 km da nascente, uma voçoroca contribui para o lançamento de sedimentos no canal do rio Branco (Figura 4).

O solo arenoso, o baixo caimento topográfico e a presença de vegetação nativa são elementos importantes para a captação das águas pluviais e, conseqüentemente, da recarga do aquífero, sendo essa uma importante função do solo. A conservação do solo nessas áreas é fundamental para que essa função não seja comprometida.

Figura 4 – Desflorestamento, processos erosivos e assoreamento do rio Branco próximo à nascente, em Reserva do Cabaçal, Mato Grosso



Fontes: LANDSAT 5 (2007), LANDSAT 8 (2014, 2015) e Base map/Arcgis (2018)

A antropização dessa área está acarretando sérios impactos ambientais, sendo assim, é necessário que haja políticas públicas que busquem ordenar o uso da UGI. Por estar localizada no planalto, as águas advindas dessa unidade geoambiental escoam pelos canais de drenagem, abastecendo primeiramente os municípios localizados na BHRB e, subsequentemente, a bacia do rio Cabaçal e Paraguai, contribuindo para a formação do Pantanal Mato-grossense. Diante de sua importância, essa é uma área que merece atenção especial para fins de políticas de pagamento por serviços ambientais dada sua função estratégica.

### **Unidade Geoambiental II**

A UGII (Figura 5), com 401,60 km<sup>2</sup>, corresponde a 39,07% do total da bacia, compreende as áreas predomínio de serras com até 20% de declividade (plano a ondulado). Conforme aponta o IBGE (2019, p. 74), serra é uma “feição de caráter acidentado elaborada em diferentes tipos de rochas, com presença de cumeadas aguçadas e alongadas e vales estreitos limitados por vertentes de inclinações acentuadas”.

As serras da bacia hidrográfica do rio Branco fazem parte do Planalto Dissecado dos Parecis, sendo o patamar inferior da Chapada dos Parecis com altimetria variando entre 200 e 440 metros de altitude (Brasil, 1982; Curvo, 2008).

Figura 5 – Pastagens na Unidade Geoambiental II na BHRB, Mato Grosso



Fonte: Foto dos autores (2019)

A geologia é formada pelo Grupo Rio Branco, Grupo Parecis (Formação Utiariti) e Grupo Aguapeí (Formações: Vale da Promissão, Morro Cristalino e Fortuna).

A Formação Utiariti situa-se no noroeste da UGII, onde predomina o Neossolo Quartzarênico Órtico típico. Em decorrência da combinação entre a fragilidade natural do solo, a declividade e o uso sem adoção de práticas conservacionistas quanto ao manejo do solo, ocorre, nessa porção da UGII, diversas faces erosivas, muito delas evoluindo de ravinas para voçorocas.

Araujo, Almeida e Guerra (2005) afirmam que a forma mais extrema de erosão é a deformação do terreno. A água pode causar a formação de ravinas (isto é, pequenos sulcos que ainda podem ser remediados) e voçorocas (canais mais profundos que podem ser cortados por fluxos de água maiores e difíceis ou impossíveis de serem remediados) e também causar destruição das margens de rios e movimentos de massa (deslizamento de terra). Essa forma de degradação dos solos (erosão) é considerada um extenso, sério e crescente problema no Brasil. Perdem-se, a cada ano, cerca de 500 milhões de toneladas de solo agrícola devido à erosão. Com a falta de ocorrência vegetal, o solo fica desprotegido e sujeito aos principais agentes erosivos, a água e o vento, que, aliados à declividade e textura do solo, causam essa degradação.

As voçorocas compreendem um impacto ambiental para a bacia hidrográfica do rio Branco. Localizadas na cabeceira de drenagem, transportam grandes quantidades de sedimentos para a rede de drenagem e alteram os ambientes aquáticos.

A maior voçoroca identificada na BHRB situa-se na sub-bacia do córrego Quatorze e possui cerca de 450 metros de comprimento, chega a ter 119 metros de largura e 20 metros de profundidade e ocupa uma área de 0,048 km<sup>2</sup> (Figura 6).

Sendo solo jovem, pouco evoluído, e textura arenosa, o Neossolo Quartzarênico Órtico típico não é recomendado para o uso da agropecuária. No entanto, nessa área o uso do solo é exclusivamente para pastagens de *brachiarias*, destinadas à bovinocultura de cria, recria e leiteira.

Na porção leste da UGII, predomina o Grupo Rio Branco, com predomínio de Nitossolo Vermelho Distroférico e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico. Por serem solos profundos e com maiores teores de argila, são mais resistentes à erosão; entretanto, a translocação de argila para o horizonte Bt reduz a porosidade, diminuindo a capacidade de retenção de água após chuvas mais intensas. Como consequência, nas áreas com declividade mais acentuadas, o uso indiscriminado do solo potencializa o surgimento de processos erosivos.

Figura 6 – Voçoroca na sub-bacia do Córrego Quatorze, município de Salto do Céu, Mato Grosso



Fonte: Foto dos autores (2019)

O Nitossolo Vermelho Distroférico típico predomina em uma faixa que se estende da cidade de Salto do Céu até as proximidades do distrito de Vila Progresso no mesmo município. Formado a partir das rochas intrusivas da Suíte Intrusiva Salto do Céu, essa cobertura pedológica apresentou os melhores valores de saturação por bases da BHRB.

O Argissolo Vermelho-amarelo predomina na porção leste da BHRB, resultante da alteração das rochas da Suíte Intrusiva Rio Branco. Nessa porção da UGII são encontrados afloramentos de granito, que são explorados para servirem de pavimento de currais nas propriedades rurais da região.

Na Porção central da UGII, encontra-se a Formação Morro Cristalino. Nas áreas planas no topo da formação, é encontrado o Neossolo Quartzarênico Órtico léptico; nas partes com declividades mais acentuadas, predomina o Neossolo Litólico Distrófico Fragmentário e o Cambissolo Háptico Tb Distrófico léptico. Onde há o Neossolo Quartzarênico Órtico léptico, a textura areia associada ao relevo plano favorece a infiltração das águas pluviais, reduzindo a incidência de erosão. O Neossolo Litólico Distrófico Fragmentário e o Cambissolo Háptico Tb Distrófico léptico são solos rasos e possuem limitação a mecanização, assim sendo, nos locais com maior declividade, após chuvas mais intensas, ocorre o escoamento superficial que transporta sedimentos e nutrientes, daí a importância da adoção de práticas conservacionistas no manejo do solo.

Na porção centro norte da UGII, é encontrada a Formação Vale da Promissão, onde predomina o Cambissolo Háptico Tb Distrófico léptico. Na UGII, os principais impactos ambientais identificados foram as voçorocas na porção norte da bacia, a falta de mata ciliar e de galeria nas margens dos canais de drenagem e as relacionadas à malha urbana da cidade de Salto do Céu.

A maior parte da drenagem do alto curso do rio Branco está situada na UGII. O principal afluente (córrego Bracinho) e o córrego Corgão têm diversas nascentes localizadas na unidade. Também está localizado na UGII, a sub-bacia do córrego Quatorze e a maior porção da sub-bacia do córrego Santa Virgínia, ambas degradadas, com presença de voçorocas.

Como na maior parte da BHRB, na UGII, foi verificado em campo que a maior parte dos canais de drenagem encontra-se sem a presença das áreas de preservação permanente. Tal fato contribui para acelerar a erosão marginal e, conseqüentemente, causar o assoreamento e o transporte de sedimentos (Figura 7).

Figura 7 – Erosão marginal no córrego Sicuri, ambiente onde a mata ciliar foi substituída por pastagens cultivadas em Salto do Céu, na BHRB, Mato Grosso



Fonte: Foto dos autores (2018)

Na porção centro-sul da UGII, é encontrada a cidade de Salto do Céu. Os maiores impactos identificados nessa porção foram a impermeabilização dos solos pelo processo de urbanização, o uso de fossa negra para armazenar o esgoto urbano, e a destinação do lixo urbano, que é lançado em um lixão nas proximidades da cidade.

As pastagens cultivadas são a principal cobertura do solo, ocupando 82,15% da área total da UGII. Nelas, a atividade econômica é a bovinocultura destinada à produção de leite, cria, recria, engorda e abate. A produção de leite é realizada principalmente nos minifúndios e pequenas propriedades. As médias e grandes propriedades se dedicam à criação de gado bovino destinado ao abate.

### **Unidade Geoambiental III**

A unidade geoambiental III (UGIII) abarca uma área de 226,91 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 22,08% do total da bacia, compreende as áreas da Serra do Roncador – Salto do Céu onde predomina o relevo com declividades superiores a 20% (forte ondulado a escarpado).

Segundo Silva (2010), áreas com mais de 20% de declividade não são recomendadas para a mecanização. Os ambientes com declividades superiores a 20% predominam em cerca da metade da UGIII. Assim, essa unidade é a que apresenta a maior limitação à mecanização (Figura 8).

Figura 8– Pastagens cultivadas na UGIII na sub-bacia do córrego Pito, onde se observa a falta de mata ciliar, erosão marginal e assoreamento do canal, na BHRB, Mato Grosso



Fonte: Foto dos autores (2021)

Na UGIII, as pastagens ocupam 58,29% do total da área, sendo esse o principal uso e cobertura da terra. O cerrado abarca 17,56% da área total da UGIII, as formações florestais abrangem 12,45% e vegetação secundária ocupa 7,39%, sendo essas as principais coberturas naturais da terra na unidade geoambiental.

Geologicamente, a UGIII é composta pelas suítes intrusivas do Grupo Rio Branco e pelas formações Fortuna e Morro Cristalino do Grupo Aguapeí onde predominam o Neossolo Litólico Distrófico fragmentário e o Cambissolo Háplico Tb Distrófico.

Nas áreas com predominância do Cambissolo Háplico Tb Distrófico léptico, o uso se destina principalmente para as pastagens cultivadas destinadas à bovinocultura. Mesmo em declividades mais acentuadas, é comum verificar a presença desse uso. As áreas com predomínio Neossolo Litólico Distrófico fragmentário possuem geralmente vegetação nativa; tal fato decorre da limitação ao uso, em virtude das características físicas do solo e declividade acentuada do relevo.

Na UGIII, estão localizadas diversas nascentes da BHRB, entre elas destacam-se as dos córregos Sicuri, Santa Virgínia, Pito, Pedras, Bracinho 2 e do Macaco. A declividade acentuada na unidade aumenta a velocidade do fluxo nos canais de drenagem, favorecendo a erosão e o transporte de materiais mais pesados como seixos e matacões.

Os principais impactos ambientais observados estão associados ao uso inadequado dos recursos naturais, dentre eles os processos erosivos, ausência de mata ciliar, erosão marginal e assoreamento dos canais de drenagem.

#### **Unidade Geoambiental IV**

A unidade geoambiental IV compreende os terrenos caracterizados predominantemente pela Depressão do Alto Paraguai. Conforme aponta o IBGE (2019, p.70), a depressão é caracterizada como “feição rebaixada em relação a relevos circundantes mais elevados, elaborada em quaisquer tipos de rochas”.

Na UGIV predomina a litologia composta pelo Grupo Rio Branco, Aluviões Atuais e pelas formações Vale da Promissão e Pantanal.

Na Formação Pantanal, o relevo plano e as baixas altitudes limitam a formação de canais de drenagem; assim, a quantidade de afluentes do rio Branco nessa unidade é reduzida. Os córregos encontrados na UGIV são o São Pedro e o Lambari, que são afluentes da margem esquerda do rio Branco.

Na UGIV é encontrada a maior diversidade de uso da bacia hidrográfica do rio Branco. Nela, além da influência urbana das cidades de Rio Branco e Lambari D’ Oeste, são

encontradas as pastagens cultivadas (78%), agricultura (3,79%), alteração antrópica (0,46%) e silvicultura (1,66%). As coberturas naturais compreendem as Formações Florestais (7,40%), Cerrado (5,63%), Cerradão (0,27%), Vegetação Secundária (0,71%) e Savana Parque – Campo (1,25%).

As pastagens cultivadas ocupam a maior parte da UGIV. Predominam na UGIV as médias e grandes propriedades. Nas propriedades maiores, foi observado que prevalece a criação de bovinos na modalidade cria, recria e engorda, destinados ao abate (Figura 9).

Figura 9 – Cultivo de seringueira nas margens da rodovia MT-170 na Unidade Geoambiental IV da BHRB, município de Rio Branco, Mato Grosso



Fonte: Foto dos autores (2019)

Na porção centro-sul da UGIV prevalece Latossolo Vermelho Distrófico argissólico. No vale do alto curso do córrego Bracinho, no noroeste da unidade, a cobertura pedológica é o Plintossolo Háptico Distrófico típico associado com o Nitossolo Vermelho Distroférrico típico. Na planície fluvial na porção sul da UGIV, é encontrado o Gleissolo Háptico Alumínico típico. Na porção centro-norte da unidade, predomina o Cambissolo Háptico Tb Distrófico léptico e, na porção leste, foi verificada a presença de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico.

Assim como nas demais unidades, na UGIV foi identificada a falta de APPs nas margens dos canais de drenagem, o que contribui para a erosão marginal, aumento do assoreamento e do transporte de sedimentos.

A UGIV possui poucas nascentes, no entanto é receptora da drenagem advinda das demais unidades geoambientais. Os impactos ocasionados a montante dos canais de drenagem têm consequência na vazão, transporte de sedimentos e qualidade da água na UGIV. A falta de adoção de práticas conservacionistas, o desrespeito à legislação e a inercia do Estado contribuem para acelerar a degradação da bacia hidrográfica do rio Branco e, como consequência, causar impactos ambientais nas bacias hidrográficas dos rios Cabaçal e Paraguai, que ficam a jusante.

No córrego Bracinho ocorre a captação para o sistema de abastecimento de água da cidade de Rio Branco. O aumento do desmatamento nas áreas de captação de águas pluviais pelos aquíferos vem impactando a vazão no período de estiagem. Com a seca prolongada no ano de 2020, o nível do córrego Bracinho ficou em situação preocupante (Figura 10).

Figura 10 – Córrego Bracinho na área de captação de água para o sistema de abastecimento da cidade de Rio Branco em setembro de 2020



Fonte: Foto dos autores (2020)

Na unidade são encontradas as malhas urbanas de Rio Branco e Lambari D'Oeste. Nas duas cidades foi observado que o esgoto doméstico é armazenado em fossas negras sem nenhum tratamento. Os dois municípios, também não possuem aterro sanitário; sendo assim, o lixo é armazenado em lixões que margeiam essas cidades.

A baixa declividade favorece a mecanização, o que contribui para o uso diversificado na unidade. Estudos posteriores são necessários para verificar o impacto no solo e no lençol freático decorrentes desses usos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na bacia hidrográfica do rio Branco, foram definidas quatro unidades geoambientais, tendo como base em primeiro plano os aspectos geomorfológicos.

A Unidade Geoambiental I corresponde ao Planalto dos Parecis, composto litologicamente pela Formação Utiariti do Grupo Parecis. Nela predomina a cobertura pedológica de Neossolo Quartzarênico Órtico típico e vegetação de Cerrado e Cerradão. O uso se destina a pastagens cultivadas destinadas à bovinocultura. O relevo predominantemente plano e o solo arenoso favorece a captação de águas pluviais pelo aquífero, entretanto, nas áreas antropizadas, a fragilidade ambiental associada à falta de práticas conservacionistas provocam diversos impactos ambientais. Os principais impactos ambientais observados foram o desmatamento, processos erosivos, ausência de áreas de preservação permanente e assoreamento dos canais de drenagem.

A Unidade Geoambiental II compreende as Serras do Roncador-Salto do Céu onde predominam declividades de até 20%, com litologias dos grupos Aguapeí, Parecis e Rio Branco. Foram mapeadas as seguintes coberturas pedológicas: Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, Cambissolo Háptico Tb Distrófico léptico, Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico típico, Neossolo Quartzarênico Órtico típico e léptico, Neossolo Litólico Distrófico fragmentário, Nitossolo Vermelho Distroférico típico e Plintossolo Háptico Distrófico típico. Na unidade, preponderam as pastagens cultivadas destinadas à bovinocultura, as áreas com predomínio do Neossolo Litólico Distrófico fragmentário prevalecem a vegetação natural de Cerrado devido às restrições ao uso impostas pelo ambiente, entre elas a mecanização. Nas áreas com cobertura pedológica de Neossolo Quartzarênico Órtico típico, são encontradas diversas voçorocas em áreas com cobertura de solo por pastagens. A ausência de mata ciliar potencializa a erosão marginal na maioria dos canais de drenagem ao longo da unidade, contribuindo para o assoreamento dos canais de drenagem e elevar a carga de sólidos suspensos. Os principais impactos ambientais urbanos

são ocasionados pela deposição do lixo em lixões e a contaminação provocada pelo esgotamento sanitário das residências.

A Unidade Geoambiental III corresponde aos ambientes das Serras do Roncador-Salto do Céu onde evidenciam-se declividades superiores a 20%, a litologia é composta pelos grupos Aguapeí e Rio Branco. As ocorrências pedológicas predominantes são o Cambissolo Háplico Tb Distrófico léptico e o Neossolo Litólico Distrófico fragmentário. Devido às limitações ao uso é comum encontrar nessa unidade vegetação nativa de Cerrado, Cerradão e Formações Florestais. As áreas antropizadas são destinadas a pastagens cultivadas destinadas à bovinocultura. A falta de adoção de práticas conservacionistas contribui para acelerar os processos erosivos, a falta de mata ciliar favorece a erosão marginal, ocasionando o assoreamento dos canais de drenagem e elevando a carga de sedimentos transportados.

A Unidade Geoambiental IV ocorre nas áreas de menor altitude da bacia, onde prevalece a Depressão do Alto Paraguai, com ocorrência geológica da Formação Vale da Promissão do Grupo Aguapeí e por planícies fluviais. As ocorrências pedológicas predominantes são o Cambissolo Háplico Tb Distrófico léptico, o Latossolo Vermelho Distrófico argissólico e o Plintossolo Háplico Distrófico típico. O principal uso do solo é para pastagens cultivadas destinadas à bovinocultura, também são encontrados outros usos, tais como a agricultura (cana-de-açúcar) e a silvicultura: a UGIV é que possui maior potencial ao uso. A ausência de áreas de preservação permanente favorece o escoamento superficial e a erosão marginal, provocando o assoreamento dos canais e elevando a carga sólida suspensa. A coleta de esgotamento sanitário, adoção de coleta seletiva e deposição de lixo em aterro sanitário se faz necessária para inibir a contaminação do solo e dos canais de drenagem nas cidades de Rio Branco e Lambari D'Oeste.

O uso de Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS/Drone) mostrou-se uma importante tecnologia para a caracterização ambiental. Esse sistema permitiu visualizar com clareza e especializar as paisagens de forma instantânea, possibilitando estratificá-la. Por intermédio dessa tecnologia, foi possível alcançar lugares antes impossíveis por vias terrestres. O uso de drone permitiu uma visualização ampla dos ambientes da área de estudo, facilitando a identificação dos impactos ambientais decorrentes da ação antrópica.

Os diversos impactos ambientais encontrados ao longo da bacia demonstram a necessidade de projetos de recomposição de áreas degradadas. A recuperação das matas ciliares é fundamental para estabilizar as margens dos canais de drenagem, reduzir a erosão marginal e o transporte de sedimentos.

Projetos com objetivo de orientar os produtores rurais quanto à necessidade de adoção de práticas conservacionistas precisam ser implementados pelo poder público urgentemente. Nas áreas urbanas, urge que sejam universalizadas as coletas de esgoto sanitário (e seu tratamento) e seletiva ao mesmo tempo em que seja adotada a disposição correta dos resíduos sólidos e leis que garantam a permeabilidade do solo.

Novos estudos são necessários para melhor compreender os processos de sedimentação da bacia hidrográfica do rio Branco, aumentar a escala de reconhecimento dos solos e realizar o ordenamento do território ao longo da bacia.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, D. S.; SOUSA, M. L. M. **ANÁLISE GEOAMBIENTAL COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO NO MUNICÍPIO DE PEREIRO/CEARÁ/ BRASIL**, Revista Equador, v. 8, p. 348-364, 2019.
- ARAUJO, G. H. D. S.; ALMEIDA, J. R. D.; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: Esboço metodológico**. R. RA E GA. Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL. Folha SD. 21 – Cuiabá: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Secretaria Geral. Rio de Janeiro, 1982.
- CABRAL, T. L. **Zoneamento e mapeamento geoambiental no município de Sorriso-MT**. 2014. 131 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências, Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, Santa Maria, 2014.
- CARVALHO, C. S. **Indicadores socioeconômicos e ambientais associados ao uso da terra no município de Lambari D'Oeste-MT**. 2019. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Cáceres, 2019.
- CURVO, G. A. G. **Caracterização física por meio da abordagem morfopedológica da sub-bacia do córrego Dracena na bacia do Alto Paraguai: Município de Reserva do Cabaçal, MT**. 2008.140 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Cáceres, 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**. In: REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS,10, 1979, Rio de Janeiro, Súmula, 1979. 83p.
- FERREIRA, Flaviani Francisco. **Processos erosivos em Vila Progresso, distrito de Salto do Céu, Mato Grosso**. 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2016.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos, regiões fitoecológicas e outras áreas**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

NASCIMENTO, F. R.; FARIAS, J. F. **COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL COMO ETAPA METODOLÓGICA PARA DETECÇÃO E PROSPECÇÃO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASDS)**. *GEOgraphia*, ano 18, n. 38, 2016.

ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R. **Estudos e zoneamento geoambiental do município de São Francisco de Assis? Oeste do Rio Grande do Sul**, *REVISTA DE GEOGRAFIA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO*, v. 16, p. 323-344, 2019.

ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R.; NARDIN, D.; CRISTO, S. S. V. **Método e técnicas Geográficas utilizadas na Análise e Zoneamento Ambiental**, *Geografias*, v. 05, nº 02, p. 36-49, jan-jun/2009.

SCCOTI, A. A. V. **ESTUDO E ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL COM AUXILIO DE SIG NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SANTA MARIA: SUDOESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**. 2017. 153f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

SILVA, F. J. L. T.; AQUINO, C.M.S. **Contribuições do geógrafo Marcos José Nogueira de Souza aos estudos geomorfológicos e geoambientais**, *Revista GeoUECE (Online)*, v. 5, n. 8, p. 93-109, jan.-jun/2016.

SILVA, F. M. Mecanização da colheita do café. In: Simpósio Mecanização da Lavoura Cafeeira, 10, 2010, Três Pontas. **Anais [...]**. Lavras: UFLA/DEG, 2010a. p. 48-63.

SILVEIRA, A. L. L. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica. In: TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. São Paulo: Edusp, 1993. p. 35 - 51.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de Geossistemas: Métodos em questão (versão impressa)**. São Paulo: IG/USP, n.16, p. 2-52, 1977.

SOUZA, C. A.; CUNHA, S. B. Evolução das margens do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a estação ecológica da Ilha de Taiamã, MT. In: SOUZA, C. A. (Org.) **Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, MT: Dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental**. São Carlos: Editora Cubo, 2012,

SOUZA, M. J. N. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará. In: SOUZA, M. J. N.; LIMA, L. C.; MORAES, J. O. (Orgs.) **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: Ed. FUNECE, 2000. p. 13-98.

SOUZA, M. J. N. **Mapeamento de sistemas ambientais e aplicações práticas para a conservação da natureza e o ordenamento territorial**, *Revista Equador*, v. 4, n. 3, p. 161-173, 2015.

TRENTIN R. ROBAINA, L. E. S. Metodologia para mapeamento geoambiental no oeste do Rio Grande do Sul. In: XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2005, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 2005. p. 3606 -3615.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE – SUPREN, 1977.

VEDOVELLO, R. **Zoneamentos geotécnicos aplicados à gestão ambiental, a partir de unidades básicas de compartimentação – UBCs**. 2000. 154 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

## VARIABILIDADE CLIMÁTICA NO BIOMA CERRADO DE MATO GROSSO DURANTE O PERÍODO DE 1988 A 2018

Claudete Silveira Damas **MACHADO**

Discente do curso de pós-graduação em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso. [klaudete\\_machadotnn@hotmail.com](mailto:klaudete_machadotnn@hotmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6090-777X>

Alfredo Zenen Dominguez **GONZALEZ**

Doutor em Geografia. Docente dos cursos de graduação e pós-graduação da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT. Departamento de Geografia. [alfredozdg@gmail.com](mailto:alfredozdg@gmail.com)  
Orcid:<https://orcid.org/0000-0002-9192-342X>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** O presente artigo objetivou analisar a variabilidade climática no bioma Cerrado durante o período 1988-2018, com ênfase no Estado de Mato Grosso. Para tanto realizou-se o processamento de dados meteorológicos de treze estações localizadas tanto no interior como na periferia do estado, utilizando o software CLIMAP 3.0. Os resultados mostram que ocorreu uma notável variabilidade interanual no volume de chuvas, cujos valores totais oscilaram muito em relação à média do período, refletindo a sua irregular distribuição na região com eventos extremos de diferente intensidade e duração, especialmente nas décadas de 1990 e 2000. Verificou-se uma tendência negativa do volume total anual de precipitações no sul e sudeste de Mato Grosso, bem como dos volumes diários com valores iguais ou maiores que 01, 10 e 20 mm na maioria das estações. Identificaram-se anomalias da precipitação em 32,9% dos anos analisados nas estações do contexto regional (estados fronteiriços) e 33,75% desses anos no contexto local (estações mato-grossenses), sendo que apenas algumas delas estão associadas ao evento ENOS-El Niño Oscilação Sul. A temperatura máxima média do ar no período analisado foi geralmente de 30-35<sup>0</sup>C, sendo agosto-outubro o trimestre mais quente em 84,6% das estações estudadas e junho-agosto o mais frio. Estes resultados da pesquisa indicam a necessidade de aprofundar os estudos para identificar outras possíveis causas das alterações identificadas.

**Palavras-chave:** Temperatura. Precipitação. Anomalias.

## CLIMATE VARIABILITY IN THE CERRADO BIOMA OF MATO GROSSO DURING THE LAST DECADES

**Abstract:** This article aimed to analyze the climate variability in the Cerrado biome during the period 1988-2018, with emphasis on the Mato Grosso state. The methodological procedure used was the processing of meteorological data from thirteen stations located both inside and on the outskirts of the state, using the software CLIMAP 3.0. The results show that there was a remarkable interannual variability in rainfall volume, whose total values fluctuated a lot in relation to the period average, reflecting its irregular distribution in the region, with extreme events of different intensity and duration, especially in the 1990s and 2000s. A negative trend it found in the total annual volume of precipitation in the south and southeast of Mato Grosso, and in the daily rainfall volume with values equal to or greater than 01, 10 and 20 mm in most stations. Precipitation anomalies were identified in 32.9% of the years analyzed in stations in the regional context (peripheral states), and 33.75% of those years in the local context (Mato Grosso stations); however, only some of them are associated with the ENSO - El Niño Southern Oscillation. The average maximum air temperature was 30-35<sup>0</sup>C, with August-October being the warmest quarter in 84.6% of the studied stations and June-August the coldest. These survey results indicate the need for further studies to identify other possible causes of the changes found.

**Key words:** Temperature. Precipitation. Anomalies.

## VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL BIOMA CERRADO DE MATO GROSSO DURANTE LAS ÚLTIMAS DÉCADAS

**Resumen:** El presente artículo tuvo como objetivo analizar la variabilidad climática en el bioma Cerrado durante el período 1988-2018, con énfasis en el Estado de Mato Grosso. Para eso fueron procesados los datos meteorológicos de trece estaciones localizadas tanto en el interior como en la periferia del estado, utilizando el software CLIMAP 3.0. Los resultados muestran que aun con dos estaciones pluviométricas bien definidas, ocurre una notable variabilidad interanual del volumen de lluvias, cuyos valores totales oscilan mucho en relación con la media del período, reflejando su irregular distribución en la región, con eventos extremos de diferente intensidad y duración, especialmente en las décadas de 1990 y 2000. Fue verificada una tendencia negativa en el volumen total de precipitaciones al sur y sudeste de Mato Grosso y del volumen diario de lluvias con valores iguales o superiores a 01, 10 y 20 mm en la mayoría de las estaciones. Se identificaron anomalías da precipitación en el 32,9% de los años analizados en las estaciones del contexto regional (estados fronterizos), y el 33,75% de esos años en el contexto local (estaciones mato-grossenses), siendo que apenas algunas de ellas están asociadas al evento ENOS-El Niño Oscilación Sur. La temperatura máxima media del aire fue de 30-35<sup>0</sup>C, con algunos meses encima de 35<sup>0</sup>C, siendo agosto-octubre el trimestre más caluroso en el 84,6% de las estaciones estudiadas y junio-agosto el más frío. Estos resultados de investigación indican la necesidad de profundizar los estudios para identificar otras posibles causas de las alteraciones identificadas.

**Palabras clave:** Temperatura. Precipitación. Anomalías.

## INTRODUÇÃO

A variabilidade climática natural é entendida como uma variação de curta duração (tanto no tempo como no espaço) dos parâmetros meteorológicos em torno das médias climáticas de uma região (MIRANDA, 2010). Portanto, a variabilidade climática é "[...] uma propriedade intrínseca do sistema climático terrestre, responsável por oscilações naturais nos padrões climáticos, observados em nível local, regional e global" (CONFALONIERI, 2003, p. 194).

No território brasileiro, a variabilidade interanual das chuvas está vinculada aos fenômenos El Niño e La Niña, bem como à oscilação do Oceano Atlântico Tropical e Sul, os quais alteram o gradiente de pressão, provocando menor deslocamento de umidade para o continente e aumentando as probabilidades de ocorrência de chuvas abaixo do normal em algumas regiões (PBMC, 2013). Mesmo assim, não existe um padrão com relação às mudanças na intensidade e distribuição das chuvas (SILVA et. al., 2012).

Na região Centro-Oeste, Matos (2018) analisou os sistemas atmosféricos controladores da variabilidade climática. Porém, como apontara Sant'Anna Neto (2013, p. 77), para a compreensão da variabilidade devem-se considerar, além desses grandes sistemas atmosféricos e seus mecanismos de circulação, as relações de tais sistemas "[...] com os fatores geográficos [e as] influências dos grandes conjuntos vegetacionais ou antrópicos (como as grandes áreas de monocultura ou pecuária)".

Isto implica considerar a indução de variabilidade climática associada às atividades humanas como forçante externa (IPCC, 2007, p. 89). Assim, as emissões de gases de efeito estufa têm gerado um aumento da temperatura média global (que na década 2006–2015 foi 0,87°C mais alta que a média registrada no período 1850–1900, segundo o relatório do IPCC, 2018, p. 8), que está provocando alterações na variabilidade climática natural.

No caso do Brasil, o PBMC (2013) destaca um aumento dos eventos hidrológicos extremos a escala regional. Essas alterações no regime hidrológico associadas às mudanças climáticas (que influenciam na disponibilidade hídrica) têm sido abordadas por autores como Marengo (2008) e Fisch et al. (2017). Entretanto, trabalhos como os de Trancoso (2006); Salemi et al. (2012); Rocha e Tommaselli (2012) e Bayer (2014) analisam o papel das mudanças de uso da terra nessas alterações.

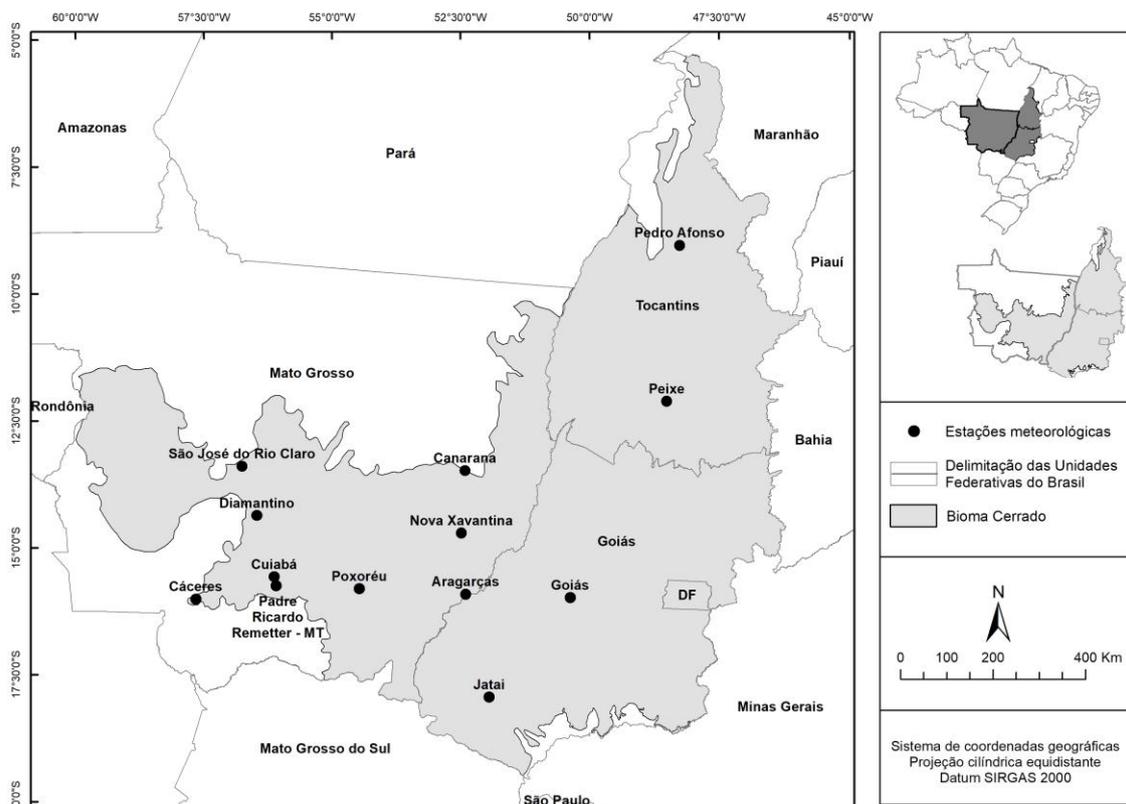
Uma das regiões brasileiras mais fortemente afetadas pelas mudanças de uso da terra é o Centro-Oeste, onde Salviano et al. (2016) identificaram tendência positiva para a temperatura média na maioria dos meses do ano durante o período 1961-2011. Esta região é ocupada pelo bioma Cerrado, cuja resiliência está comprometida por causa da perda de 236 mil km<sup>2</sup> só entre

2000 e 2015 por causa do avanço da pecuária e a agricultura (REIS et. al., 2017). Neste sentido, Machado et al. (2004) concluíram que a situação do Cerrado é muito preocupante, pois os esforços do Ministério do Meio Ambiente não estão sendo capazes de conter o seu desaparecimento, que poderia acontecer até o ano de 2030.

Portanto, é preciso aprofundar no conhecimento da variabilidade climática regional, utilizando o processamento estatístico dos valores médios de variáveis como temperatura e precipitação, cuja importância é ressaltada por autores como Grimm et al., 1998 e Sant'anna Neto, 2008).

O objetivo da pesquisa foi analisar o comportamento da variabilidade climática no bioma Cerrado durante o período 1988-2018, com ênfase no Estado de Mato Grosso. Para a sua execução optou-se por considerar os registros das estações meteorológicas localizadas no bioma Cerrado, tanto no interior do Estado de Mato Grosso como na sua periferia (estados de Tocantins e Goiás) (Figura 01).

Fig. 1: Distribuição espacial das estações selecionadas no bioma Cerrado.



Fonte: Elaborado pelos autores

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com base no trabalho de gabinete (GIL, 2000; LAKATOS, E. M.; MARCONI) centrado na pesquisa bibliográfica sobre a temática para construir o

referencial teórico-metodológico (em livros, revistas, relatórios, dissertações de mestrado e teses de doutorado).

A análise foi realizada para um período de 31 anos (1988-2018), com base em dados meteorológicos das estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizadas tanto na periferia como no interior do Estado de Mato Grosso, dentro do bioma Cerrado (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa-BDMEP), complementando os dados faltantes nas séries selecionadas com dados de reanálise do Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) do National Center for Environmental Prediction (NCEP).

Também foram preenchidos dados faltantes com auxílio das bases de dados da NOAA (disponível em <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/timeseries/daily/>) e da Agência Nacional de Água (ANA) (disponível em <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/apresentacao.jsf>).

Para a confecção do mapa de localização das estações meteorológicas foram feitas buscas na Agência Nacional de Águas através do Sistema de Informações Hidrológicas - HIDRO 1.3 (Compilação 1.3.0.6) (c) 2018 SGH/ANA.

A análise dos dados meteorológicos foi realizada no aplicativo computacional CLIMAP-Versão 3.0, elaborado por Salvador (2017). Uma parte das estações de referência cujos dados foram utilizados para analisar a variabilidade climática pertencem ao contexto regional (estados fronteiriços com Mato Grosso) e as restantes estão situadas no interior do Estado de Mato Grosso, como mostrado na Tabela 01.

Tabela 01: Dados das estações meteorológicas utilizadas no estudo

Estado	Estação	Código	Coordenadas		Altitude (m)
			Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)	
TO	Pedro Afonso	82863	8,57°	48,10°	187
	Peixe	83228	12,02°	48,35°	242,5
	Goíás	83374	15,94°	50,14°	512,86
GO	Aragarças	83368	15,9°	52,25°	327,03
	Jataí	83464	17,92°	51,72°	669,84
	Nova Xavantina	83319	14,7°	52,35°	305,33
	Poxoréu	83358	15,83°	54,4°	374,35
	Cuiabá	83371	15,62°	56,11°	157,7
MT	Padre Ricardo Remeter	83364	15,78°	56,07°	140
	Cáceres	83405	16,03°	57,41°	91
	Diamantino	83309	14,41°	56,45°	274
	São José do Rio Claro	83267	13,26°	56,43°	350
	Canarana	83270	13,47°	52,27°	430

Fonte: <https://mapas.inmet.gov.br/>

Cabe destacar que a grande maioria dessas estações conta com 30 anos ou mais de registros, salvo São José do Rio Claro e Canarana que possuem 24 anos consecutivos de registros. A decisão de incluir essas duas estações na análise obedece ao fato de que a Guia de

Práticas Climatológicas da Organização Meteorológica Mundial (OMM) recomenda dispor de dados de, pelo menos, 80% dos anos que integram o período em análise para o cálculo das normais climatológicas, ou seja, "[...] 24 dos 30 anos de uma normal climatológica padrão o de referência" (OMM, 2011, apud OMM, 2016, p. 10).

Portanto, para determinar a variabilidade espacial das precipitações foram utilizados os registros das 13 estações meteorológicas supracitadas com o intuito de calcular a média e o desvio padrão, utilizando o aplicativo supracitado (desenhado para o apoio as pesquisas climáticas por intermédio da análise de séries temporais, conforme SALVADOR, 2014).

Nesta pesquisa assumiu-se a proposta de classificação de Santos et al. (2017) os quais, com base em Monteiro (1976), analisaram o comportamento pluviométrico a partir da quantificação (em %) dos desvios; ou seja, classificaram os anos em: *Normais* quando o desvio da média varia entre +15% e -15%; *Com Tendência a Secos* quando o desvio negativo oscila entre 15% e 30%; *Secos* quando o desvio negativo é maior que 30%; *Com Tendência a Chuvosos* quando o desvio positivo oscila entre 15% e 30% e *Chuvosos* quando o desvio positivo supera 30%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Comportamento das precipitações

No período analisado (1988 – 2018) as estações estudadas registraram médias históricas anuais de precipitação acima de 1.200 mm/ano sendo que os maiores valores correspondem a Diamantino (1.899,7 mm) e Canarana (1.828,0 mm), e os menores a Padre Ricardo Remetter (1.247,6 mm) e Cáceres (1.333,4 mm) como mostrado na Tabela 02, na qual também aparecem, em negrito, os meses com maiores volumes de chuvas: dezembro a fevereiro em 76,9% do total de estações (nos casos de Cáceres e Cuiabá os maiores acumulados se registram entre janeiro e março, enquanto Nova Xavantina os apresenta entre novembro e janeiro).

Tabela 02: Precipitação média histórica do período 1988-2018 nas estações estudadas (em mm)

*	Médias mensais												Média anual
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	<b>248,8</b>	<b>225,8</b>	182,3	87,6	47,1	17,2	17,7	18,7	56,8	97,7	124,5	<b>208,8</b>	1.333,4
2	<b>281,7</b>	<b>264,8</b>	<b>248,5</b>	115,0	52,9	23,7	18,8	27,1	41,7	112,2	196,2	227,6	1.610,7
3	<b>309,8</b>	<b>339,5</b>	<b>290,0</b>	138,4	51,3	14,4	10,0	22,3	64,0	163,6	231,7	264,4	1.899,7
4	<b>285,2</b>	<b>263,6</b>	269,3	114,7	40,1	9,07	4,4	17,4	58,5	157,1	216,6	<b>275,6</b>	1.712,1
5	<b>290,7</b>	223,9	198,4	71,8	12,2	3,7	6,6	2,5	32,9	113,8	<b>239,9</b>	<b>276,6</b>	1.473,4
6	<b>203,0</b>	<b>179,9</b>	189,5	89,4	34,0	16,9	11,5	18,3	40,7	96,7	160,8	<b>206,9</b>	1.247,6
7	<b>269,0</b>	<b>286,0</b>	221,9	92,4	30,5	10,5	4,7	4,0	43,1	129,3	227,9	<b>280,5</b>	1.600,2

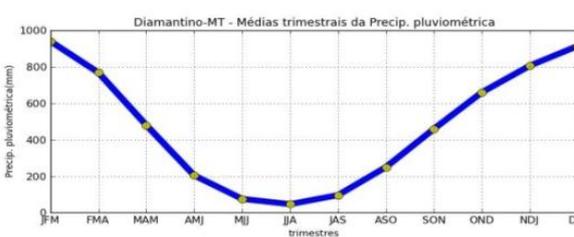
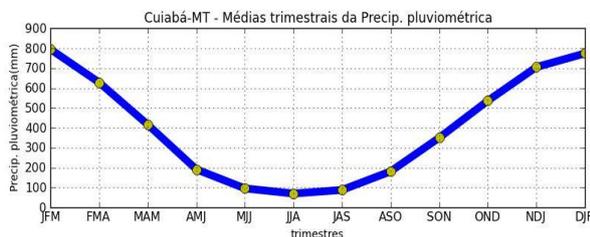
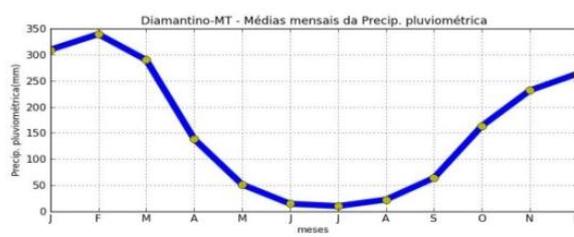
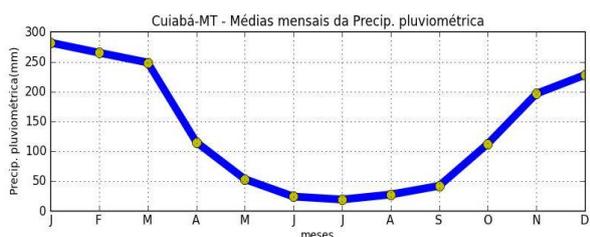
8	<b>325,2</b>	<b>319,5</b>	256,0	115,1	14,3	5,9	0,8	0,8	47,8	156,7	235,1	<b>350,3</b>	1.828,0
9	<b>296,4</b>	<b>223,9</b>	211,4	82,4	26,1	10,5	7,4	7,8	33,6	118,8	203,6	<b>251,3</b>	1.473,7
10	<b>328,6</b>	<b>274,4</b>	234,3	105,4	22,3	12,5	3,7	8,4	37,2	137,4	240,7	<b>306,6</b>	1.712,1
11	<b>234,0</b>	<b>242,6</b>	275,5	109,0	47,8	19,1	98,8	14,2	59,4	128,1	201,2	<b>266,1</b>	1.606,4
12	<b>273,5</b>	<b>230,0</b>	264,4	184,2	63,5	6,3	3,4	4,7	42,8	132,5	217,7	<b>241,9</b>	1.665,5
13	<b>266,2</b>	<b>215,7</b>	217,9	122,1	22,7	4,9	0,6	1,5	33,0	96,6	192,2	<b>277,8</b>	1.453,8

\*Nomes das estações: 1 (Cáceres) 2 (Cuiabá) 3 (Diamantino) 4 (Poxoró) 5 (Nova Xavantina) 6 (Padre Ricardo Remetter) 7 (São José do Rio Claro) 8 (Canarana) 9 (Aragarças) 10 (Goiás) 11 (Jataí) 12 (Pedro Afonso) 13 (Peixe). Fonte: Organizado pelos autores com base em dados do INMET.

As médias históricas mensais e trimestrais de precipitação em algumas dessas estações aparecem na Figura 02, onde se evidencia que o regime de chuvas tem seu início geralmente no final da primavera e se prolonga até o final do verão, mostrando um padrão de verão chuvoso e inverno seco.

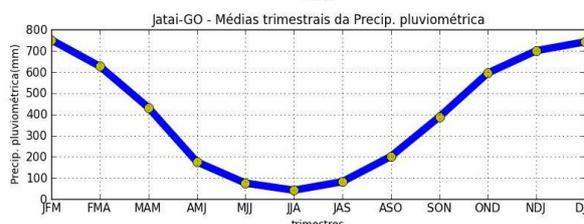
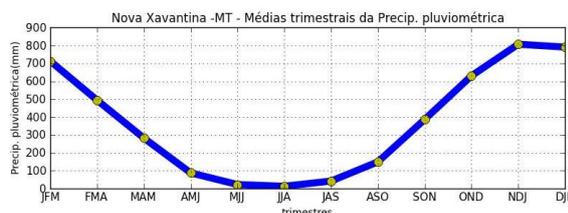
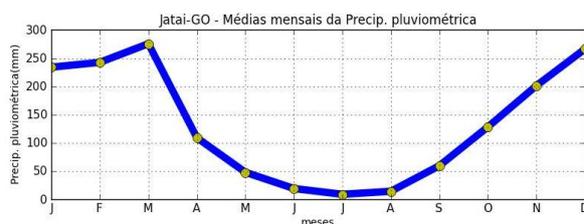
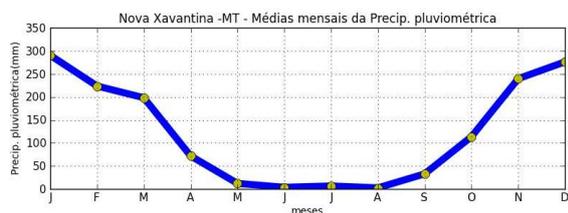
As médias mensais de precipitação mostram que em grande parte das localidades o trimestre mais chuvoso é o compreendido entre dezembro e fevereiro (DJF), ou seja, ocorre com um mês de antecipação em relação à Cuiabá e Diamantino (Figura 02 (a), (b)), onde ele se apresenta entre os meses de janeiro e março (JFM). Porém, para Nova Xavantina (Figura 02 (c)), esse trimestre mais chuvoso está adiantado em dois meses em relação às outras séries analisadas, pois ocorre entre novembro e janeiro (NDJ). Todavia, Jataí tem dois trimestres mais chuvosos: dezembro a fevereiro (DJF) e janeiro a março (JFM) (Figura 02 (d)).

Figuras 02: Médias históricas de precipitação em algumas das estações estudadas.



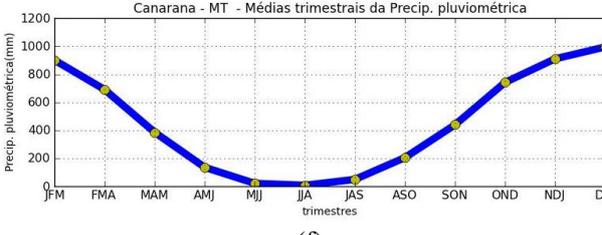
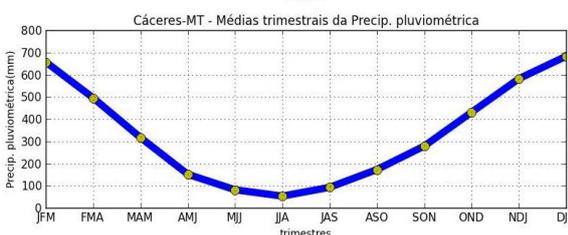
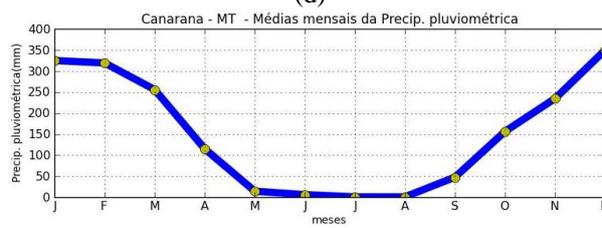
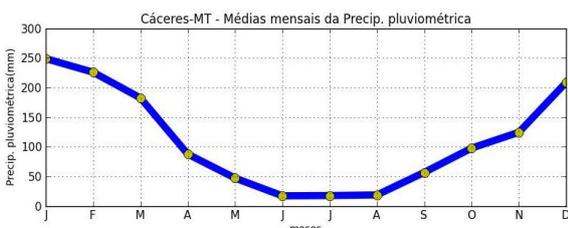
(a)

(b)



(c)

(d)



(e)

(f)

Fonte: Elaborado pelos autores com base no CLIMAP 3.0

Na transição para o período seco, o volume de precipitações experimenta uma queda brusca a partir do mês de março em 84,6% das estações analisadas, sendo que apenas em Cáceres e Canarana (Figura 02 (e) e (f)), essa queda ocorre gradualmente, começando no mês de fevereiro. Paralelamente, o trimestre mais seco vai de junho a agosto (JJA) em todas as localidades salvo Nova Xavantina, que apresenta como trimestres mais secos: maio-junho-julho (MJJ) e junho-julho-agosto (JJA).

### Precipitação total e desvio padronizado

Em todas as estações estudadas o valor total anual de precipitação variou em relação à média histórica do período 1988-2018, refletindo uma desigual distribuição ao longo dos anos na região, com eventos extremos de diferente intensidade e duração (Tabela 03).

Tabela 03: Extremos de precipitação nas estações analisadas do bioma Cerrado

Estação	Precipitação em anos secos		Precipitação em anos chuvosos		Precipitação média (em mm)
	Anos	Valor (em mm)	Anos	Valor (em mm)	
Cáceres	2002	1.000	1996-1998	1.700	1.333,4
Cuiabá	2002	1.180	2018	2.000	1.610,8
Diamantino	1993	1.300	1995-2003	2.500	1.899,7
Poxoréo	2007	1.100	2001	2.300	1.712,2
Nova Xavantina	2007	980	1988-90-2013	1.950	1.473,5
Padre R. R.	1997-2000	680	2009	1.600	1.247,6
São J. Rio Claro	1996-1998	480	2014-2017	2.000	1.600,3
Canarana	1995	1.000	2002	3.000	1.828,0
Aragarças	1999	1.100	1997	2.000	1.473,7
Goiás	2002-2010	1.200	1992	2.400	1.712,1
Jataí	1994	1.200	1989-1992	2.000	1.606,5
Pedro Afonso	1990	1.000	1989	2.300	1.665,6
Peixe	2013	1.000	2000	2.000	1.453,9

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do INMET.

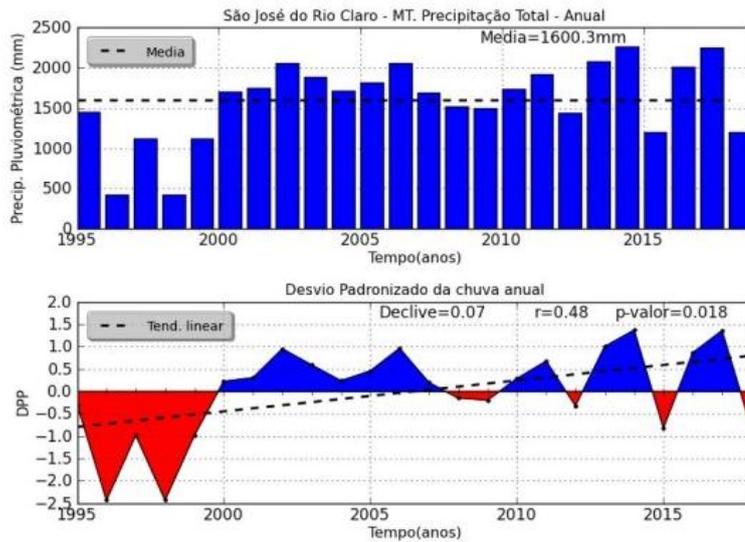
Cabe destacar que a década de 1990 caracterizou-se pela ocorrência de extremos negativos de precipitação em 10 estações (76,9% do total analisado), sendo São José do Rio Claro o caso mais expressivo com apenas 29,99% da média histórica entre 1996 e 1998 (Figura 03 (a)). Paralelamente, um longo período com chuvas abaixo da média, que abrange as décadas de 1990 e 2000, afetou o sul e sudoeste do Estado de Mato Grosso, como mostram as estações Cuiabá e Cáceres (Figura 03 (b) e (c), respectivamente).

A tendência linear indica declínio do volume de precipitações desde a década de 2000 em cinco estações, sendo que duas delas pertencem ao Estado de Mato Grosso (Cuiabá e Nova Xavantina) e as restantes aos estados de Goiás (Goiás e Jataí) e de Tocantins (Peixe); porém, essa tendência tem significância estatística apenas para as estações de Goiás e Peixe.

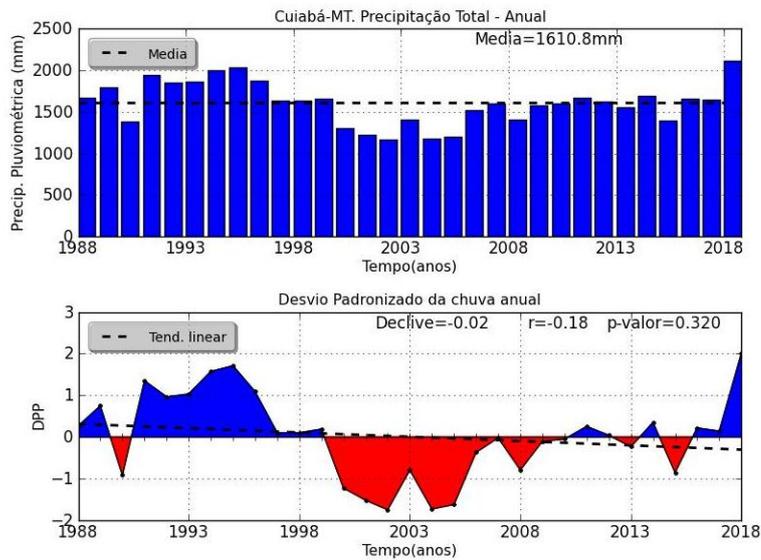
Em relação à tendência positiva, ela está presente em outras seis estações, sendo mais acentuada em Canarana. Todavia, nenhuma delas possui significância estatística para o nível de 5% ( $p\text{-valor} > 0,05$ ).

Figura 03: Precipitação total e desvio padronizado da precipitação (DPP) em algumas das estações estudadas

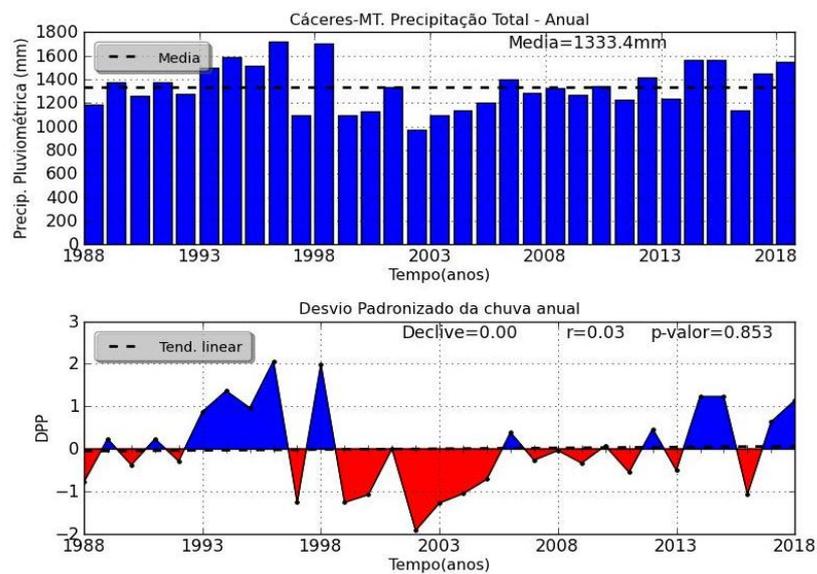
(a)



(b)



(c)

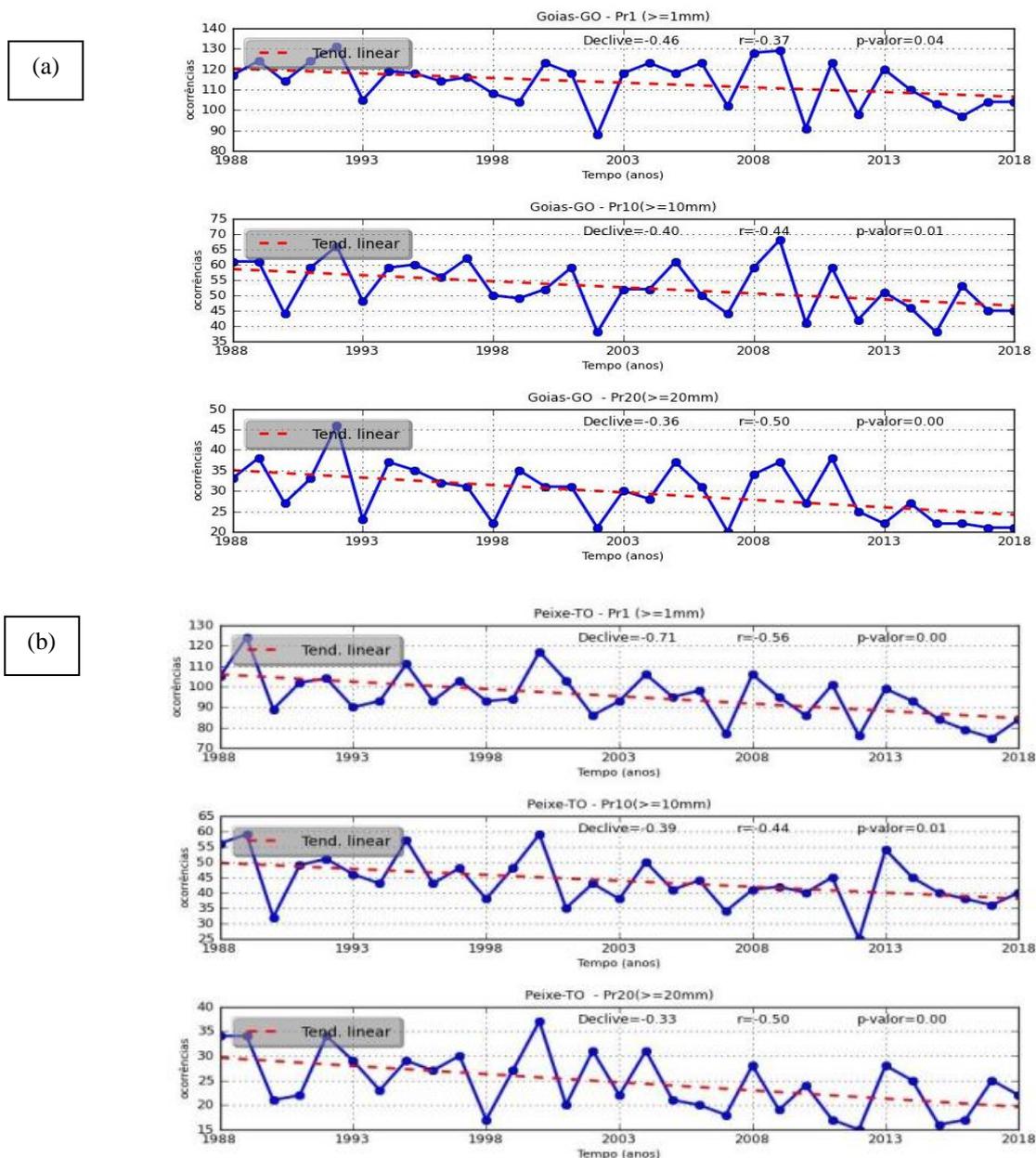


Fonte: Elaborado pela autora através do CLIMAP 3.0

## Análise de tendências em relação à diferentes valores de precipitação diária

No tocante ao comportamento das precipitações durante o período analisado, apenas as estações de Goiás e Peixe (Figura 04 (a) e (b) respectivamente) mostram tendência ao declínio no número de dias com chuvas com significância estatística para o nível de 95% ( $p$ -valor  $\leq 0,05$ ) tanto para Pr1 ( $\geq 1$  mm/dia), como para Pr10 ( $\geq 10$  mm/dia) e Pr20 ( $\geq 20$  mm/dia).

Figura 04: Estações com tendência negativa da precipitação estatisticamente significativa no período analisado.



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software CLIMAP 3.0

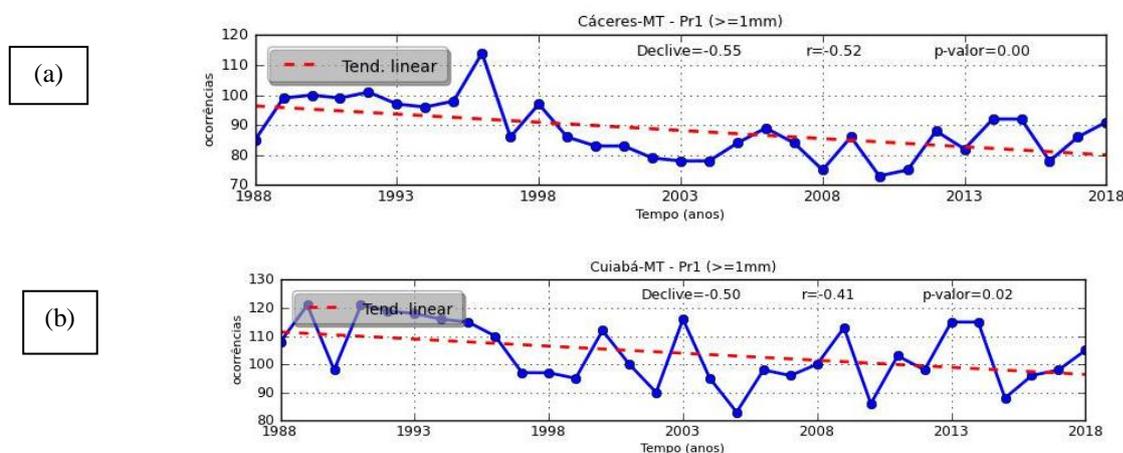
Em Goiás, o coeficiente angular indica uma taxa da ordem de -0,46, -0,40 e -0,36 ocorrências/ano para Pr1, Pr10 e Pr20, respectivamente (Figura 04 (a)). Entretanto, em Peixe

(Figura 04 (b)), esse coeficiente indica uma taxa de  $-0,71$ ,  $-0,39$  e  $-0,33$  ocorrências/ano para Pr1, Pr10 e Pr20, respectivamente.

Todavia, outras três estações (Nova Xavantina, Aragarças e Jataí) mostram tendência ao declínio nos três valores diários de precipitação analisados; porém, essa tendência não resultou estatisticamente significativa. Um estudo realizado por Salvador (2014) nesta mesma estação também demonstrou tendência negativa significativa na série estudada (1965 - 2010).

No caso da Pr1, outras nove estações mostram tendência negativa: Cáceres, Cuiabá, Diamantino, Poxoréo, Nova Xavantina, Padre Ricardo Remeter, Aragarças, Jataí e Pedro Afonso. Desse total, em apenas quatro a tendência tem significância estatística: Goiás; Peixe; Cáceres, com coeficiente indicando uma taxa de  $-0,55$  ocorrências/ano (Figura 05 (a)) e Cuiabá, com uma taxa de  $-0,50$  ocorrências/ano (Figura 05 (b)).

Figura 05: Tendência linear das chuvas com valor  $\geq 1$  mm/dia em Cuiabá e Cáceres, entre 1988 e 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software CLIMAP 3.0

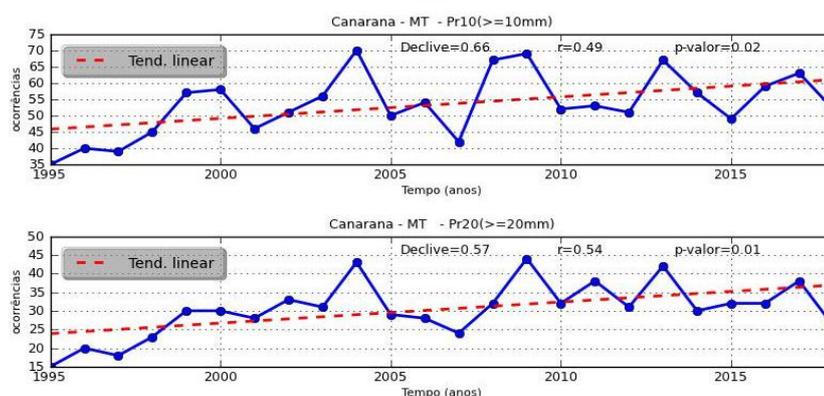
Para Pr10, outras cinco estações (além de Goiás e Peixe) mostram tendência negativa, porém, sem significância estatística. São elas: Nova Xavantina, com coeficiente indicando uma taxa de  $-0,10$  ocorrências/ano; Jataí, com coeficiente indicando uma taxa de  $-0,20$  ocorrências/ano; Aragarças; São José do Rio Claro e Diamantino. Finalmente, para Pr20 existem outras quatro estações (além de Goiás e Peixe) com tendência negativa, sem significância estatística: São José do Rio Claro, Nova Xavantina, Aragarças e Jataí.

Contrariamente, evidencia-se uma tendência positiva para Pr1, Pr10 e Pr20 apenas em duas estações: São José do Rio Claro e Canarana. Porém, apenas para Pr10 ela é estatisticamente significativa nessas estações, com coeficiente angular indicando taxas de  $0,93$  e  $0,66$  ocorrências/ano, respectivamente. Também apresentaram tendência positiva para Pr10

as estações de Cáceres, Poxoró, Padre Ricardo Remeter e Pedro Afonso (entretanto, ela é significativa estatisticamente apenas em Cáceres (coeficiente angular de 0,37 ocorrências/ano.

Para o caso da Pr20, sete estações mostraram tendência positiva: Cáceres, Diamantino, Poxoró, Pedro Afonso, Padre Ricardo Remeter, São José do Rio Claro e Canarana (Figura 06). Salienta-se que apenas nestas duas últimas essa tendência tem significância estatística, com taxas de 0,54 e 0,57 ocorrências/ano, respectivamente.

Figura 06: Tendência linear das chuvas com valor  $\geq 10$  e 20 mm/dia em Canarana-MT entre 1995 e 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software CLIMAP 3.0

### Comportamento da temperatura do ar

A temperatura máxima das estações estudadas mantém-se elevadas o ano todo (apresentando médias mensais superiores a 28°C), porém, os máximos valores se registram no trimestre agosto – outubro (marcados em negrito na Tabela 04).

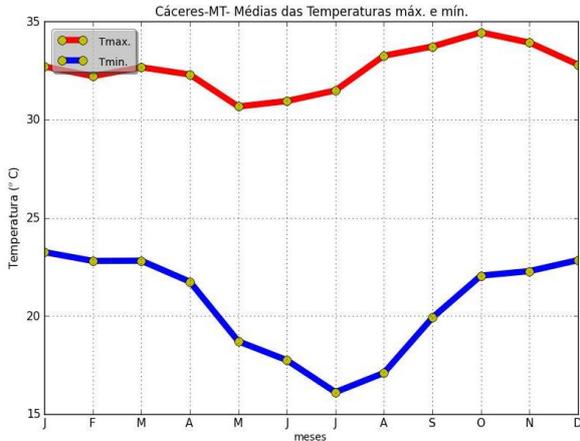
Tabela 04: Temperatura máxima média histórica mensal e anual nas estações analisadas durante o período 1988 - 2018

*	Temperatura máxima média histórica mensal												Média anual
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	32,7	32,2	32,6	32,3	30,6	30,9	31,4	33,2	<b>33,7</b>	<b>34,4</b>	<b>33,9</b>	32,8	32,5
2	32,4	32,5	33,1	33,0	31,1	31,4	32,1	<b>34,4</b>	<b>35,2</b>	<b>35,0</b>	33,8	33,0	33,1
3	32,1	32,1	32,4	32,6	31,6	31,9	32,4	<b>34,8</b>	<b>35,0</b>	<b>34,5</b>	33,0	32,2	32,9
4	31,6	31,9	32,3	32,4	31,3	31,7	32,4	<b>34,3</b>	<b>34,6</b>	<b>33,6</b>	32,2	31,7	32,5
5	32,0	32,3	32,5	33,5	33,1	33,2	33,7	<b>35,4</b>	<b>36,7</b>	<b>35,6</b>	32,7	31,7	33,5
6	32,8	32,5	32,9	32,8	31,0	31,3	31,3	<b>34,4</b>	<b>34,8</b>	<b>34,9</b>	33,7	33,0	32,9
7	31,5	31,4	31,8	32,1	31,7	32,6	33,0	<b>34,8</b>	<b>35,2</b>	<b>34,1</b>	32,5	31,6	32,7
8	31,3	31,4	31,9	32,1	32,6	32,8	33,6	<b>35,6</b>	<b>36,2</b>	<b>34,6</b>	32,6	31,2	33,0
9	31,7	31,8	32,3	32,9	32,4	32,3	32,7	<b>35,1</b>	<b>36,2</b>	<b>35,3</b>	33,0	31,9	33,1
10	32,3	32,4	33,1	33,8	33,5	33,7	34,0	<b>35,4</b>	<b>35,5</b>	<b>34,4</b>	33,0	32,3	33,6
11	30,6	30,8	30,8	30,6	28,9	29,0	29,6	<b>32,0</b>	<b>32,9</b>	<b>32,3</b>	31,2	30,7	30,8
12	31,5	31,5	31,7	32,4	33,1	33,8	<b>34,8</b>	<b>36,3</b>	<b>36,2</b>	34,2	32,7	32,0	33,4
13	32,0	32,0	32,2	32,8	33,2	33,2	33,7	<b>35,6</b>	<b>36,7</b>	<b>35,2</b>	32,8	31,8	33,4

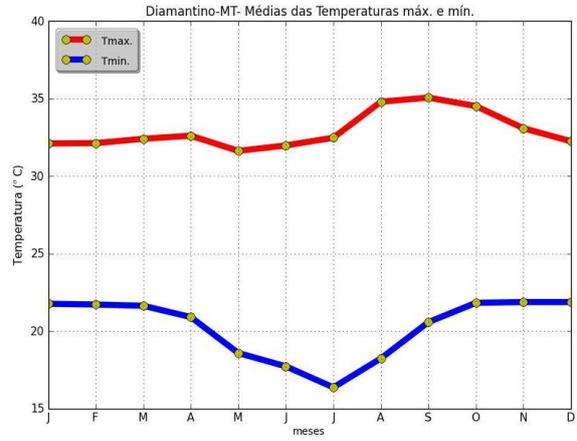
\*Nome das Estações: 1 (Cáceres) 2 (Cuiabá) 3 (Diamantino) 4 (Poxoréo) 5 (Nova Xavantina) 6 (Padre Ricardo Remetter) 7 (São José do Rio Claro) 8 (Canarana) 9 (Aragarças) 10 (Goiás) 11 (Jatá) 12 (Pedro Afonso) 13 (Peixe). Fonte: Organizado pelos autores com base em dados do INMET.

No entanto, observa-se que o ritmo anual apresenta a maior média da temperatura máxima em setembro para 11 estações, enquanto em outras duas isto ocorre em outubro: Padre Ricardo Remetter e Cáceres (Figura 07 (a)).

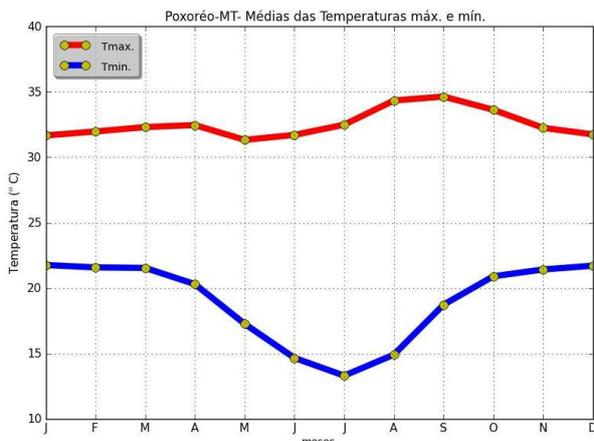
Figura 07: Comportamento da temperatura máxima média (em vermelho) e mínima média (em azul) durante o período analisado em algumas estações.



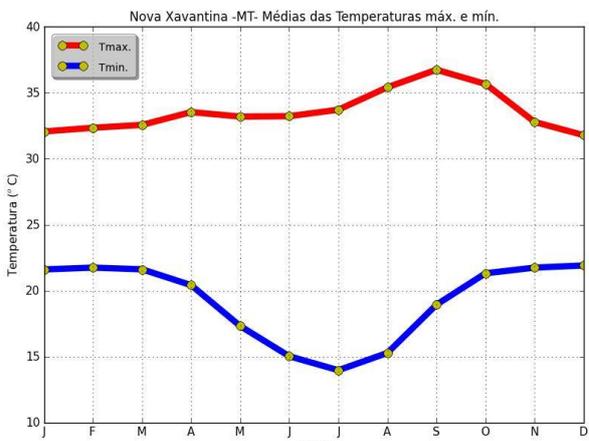
(a)



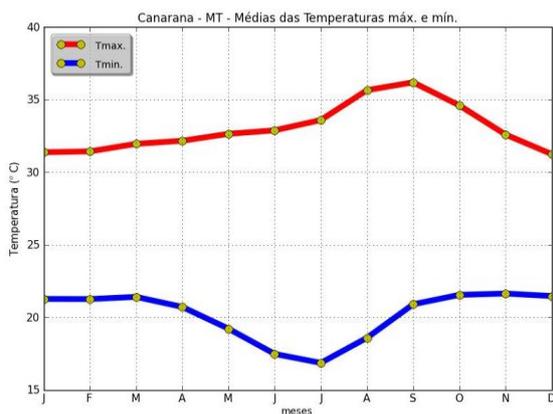
(b)



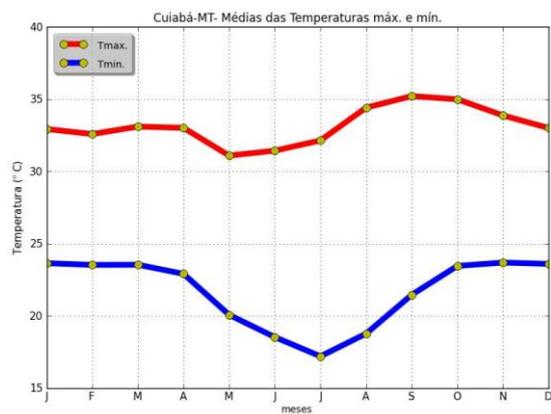
(c)



(d)



(e)



(f)

Fonte: Elaborado pelos autores com base no CLIMAP 3.0

A temperatura máxima média oscila entre 30 e 35<sup>0</sup>C o ano todo em Cáceres, Cuiabá, Diamantino (Figura 07 (b)), Poxoréu (Figura 07 (c)), Padre Ricardo Remetter, São José do Rio Claro e Goiás; porém, outras estações mostram médias acima de 35<sup>0</sup>C durante dois a três meses do ano: no Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina (Figura 07 (d)) e Canarana (Figura 07 (e)); em Goiás, Aragarças e em Tocantins: Pedro Afonso e Peixe. Apenas Jataí tem temperatura máxima média de 25 - 30<sup>0</sup>C durante três meses do ano.

O trimestre agosto - outubro é o mais quente na grande maioria das estações (84,6% do total estudado), coincidindo com o final do período seco. São exceções: Cáceres (onde abrange os meses de setembro a novembro) e Pedro Afonso, de julho a setembro.

Contrariamente, junho – agosto é o trimestre mais frio em todas as estações (salvo Goiás, onde ocorre entre maio e julho) com temperaturas entre 15 e 20<sup>0</sup>C. Geralmente a queda da temperatura inicia-se no mês de outubro, ou se retrasa até novembro como nos casos de Cáceres, Cuiabá (Figura 07 (f)), Nova Xavantina e Padre Ricardo Remetter. A temperatura mínima média mensal mantém-se acima dos 11<sup>0</sup>C na estação de Jataí, enquanto nas demais mantém-se acima dos 13<sup>0</sup>C (Tabela 05).

Tabela 05: Temperatura mínima média histórica mensal e anual nas estações do bioma Cerrado durante o período 1988 – 2018.

*	Temperatura mínima média histórica mensal												Média anual
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<b>1</b>	23,2	22,8	22,8	21,7	18,7	<b>17,7</b>	<b>16,1</b>	<b>17,0</b>	19,9	22,0	22,2	22,8	20,6
<b>2</b>	23,6	23,5	23,5	22,9	20,0	<b>18,5</b>	<b>17,2</b>	<b>18,7</b>	21,4	23,4	23,6	23,6	21,6
<b>3</b>	21,7	21,7	21,6	20,9	18,5	<b>17,7</b>	<b>16,3</b>	<b>18,2</b>	20,5	21,8	21,8	21,8	20,2
<b>4</b>	21,7	21,5	21,5	20,3	17,2	<b>14,6</b>	<b>13,3</b>	<b>14,9</b>	18,7	20,9	21,4	21,7	18,9
<b>5</b>	21,6	21,7	21,6	20,4	17,3	<b>15,0</b>	<b>13,9</b>	<b>15,2</b>	18,9	21,3	21,7	21,9	19,2
<b>6</b>	23,4	23,4	23,3	22,5	19,3	<b>17,5</b>	<b>15,5</b>	<b>17,8</b>	20,6	22,8	23,1	23,3	21,0
<b>7</b>	21,3	21,7	21,7	20,8	18,3	<b>16,5</b>	<b>15,4</b>	<b>15,8</b>	19,2	20,4	21,1	21,4	19,5
<b>8</b>	21,2	21,2	21,4	20,7	19,2	<b>17,4</b>	<b>16,8</b>	<b>18,5</b>	20,9	21,5	21,6	21,4	20,1
<b>9</b>	22,0	22,1	22,1	21,4	18,7	<b>16,3</b>	<b>15,3</b>	<b>17,2</b>	20,5	22,4	22,1	22,1	20,2
<b>10</b>	21,0	20,8	21,1	21,1	19,6	<b>18,0</b>	<b>16,7</b>	<b>17,9</b>	20,2	21,5	21,6	21,3	20,5
<b>11</b>	20,3	20,0	19,8	18,1	14,3	<b>12,4</b>	<b>11,4</b>	<b>13,0</b>	16,6	19,0	19,7	20,2	17,0
<b>12</b>	22,4	22,4	22,7	23,0	22,4	<b>20,3</b>	<b>19,1</b>	<b>19,6</b>	21,8	22,7	22,7	22,6	21,8
<b>13</b>	22,2	22,2	22,5	22,4	21,1	<b>18,8</b>	<b>17,7</b>	<b>18,8</b>	21,3	22,6	22,6	22,3	21,2

\*Nomes das estações: 1 (Cáceres) 2 (Cuiabá) 3 (Diamantino) 4 (Poxoréu) 5 (Nova Xavantina) 6 (Padre Ricardo Remetter) 7 (São José do Rio Claro) 8 (Canarana) 9 (Aragarças) 10 (Goiás) 11 (Jataí) 12 (Pedro Afonso) 13 (Peixe). Fonte: Organizado pelos autores com base em dados do INMET.

Percebe-se que o pico de temperatura máxima (final do inverno-início da primavera) está associado ao aumento da radiação solar incidente e ao fato de que neste período ocorrem poucas chuvas e a umidade do ar é baixa (SALVADOR, 2014; SALVADOR e BRITO, 2018). O fato de o verão concentrar as chuvas e uma elevada umidade do ar, de conjunto com

a abundância de dias nublados, contribui para reduzir a temperatura do ar, que atinge valores menos elevados (mesmo sendo o período de maior incidência de radiação solar).

### Variação espaço-temporal da precipitação no contexto regional do bioma Cerrado

Nas estações do contexto regional (estados fronteiriços com Mato Grosso), 67,1% das ocorrências que aparecem no Quadro 01 correspondem a anos com comportamento das precipitações classificado como Normal (pois não superaram 15% para mais ou para menos, em relação à média da respectiva estação). Outro 17,42% delas são anos com tendência a secos ou secos, e o restante 15,48% são anos classificados como: com tendência a chuvosos ou chuvosos. Nota-se a alternância de anos com diferente comportamento, salvo em Goiás entre 2014 e 2018, que apresentou uma sequência de cinco anos com tendência a seco).

Quadro 01: Classificação do comportamento pluviométrico nos últimos 31 anos nas estações estudadas (contexto regional)

Ano	P. Afonso-TO	Peixe -TO	Goiás-GO	Aragarças-GO	Jataí-GO
1988	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
1989	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal	Normal
1990	Seco	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal
1991	Normal	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
1992	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Tendência a chuvoso
1993	Seco	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
1994	Seco	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Tendência a chuvoso
1995	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal
1996	Tendência a chuvoso	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
1997	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Tendência a chuvoso
1998	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Tendência a chuvoso	Normal
1999	Normal	Normal	Normal	Tendência a chuvoso	Tendência a chuvoso
2000	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2001	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal
2002	Normal	Normal	Seco	Normal	Normal
2003	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal	Normal
2004	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2005	Normal	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
2006	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal	Normal
2007	Tendência a chuvoso	Tendência a chuvoso	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
2008	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal	Tendência a chuvoso
2009	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2010	Normal	Normal	Seco	Tendência a chuvoso	Normal
2011	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal	Normal
2012	Normal	Seco	Normal	Normal	Normal
2013	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2014	Normal	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
2015	Normal	Tendência a chuvoso	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
2016	Normal	Tendência a chuvoso	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
2017	Normal	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal
2018	Normal	Normal	Tendência a chuvoso	Tendência a chuvoso	Normal

**Legenda**    Normal    Tendência a chuvoso    Chuvoso    Tendência a seco    Seco

Fonte: Adaptado de Santos, et al. (2017)

Quanto ao contexto local do bioma Cerrado (estações situadas no interior do Estado de Mato Grosso) nota-se, no Quadro 02, que 15,81% das ocorrências correspondem a anos com tendência a secos ou secos, sendo que outro 17,94% correspondem a anos com tendência a chuvosos ou chuvosos. O resto são anos classificados como normais (66,25% do total de anos representados).

O Quadro 02 mostra que as estações de São José do Rio Claro e Canarana tiveram uma sequência de anos com tendência a secos ou secos entre 1995 e 1998. Por exemplo, a estação de Canarana registrou uma média de 1.000 mm no ano de 1995, enquanto em São José do Rio Claro essa média foi de 480,0 mm no ano de 1996.

Quadro 02: Classificação do comportamento pluviométrico nos últimos 30 anos nas estações estudadas (contexto local)

Ano	Estações com registros analisados						Canarana	Cáceres
	Nova Xavantina	Poxoréu	Cuiabá	Padre R. Remetter	Diamantino	São J. do Rio Claro		
1988	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	-	-	Normal
1989	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	-	-	Normal
1990	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal	-	-	Normal
1991	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	-	-	Normal
1992	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	-	-	Normal
1993	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Tendência a seco	-	-	Normal
1994	Normal	Tendência a chuvoso	Normal	Normal	Normal	-	-	Normal
1995	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Tendência a seco	Normal
1996	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Tendência a seco	Tendência a seco	Normal
1997	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Tendência a seco	Tendência a seco	Normal
1998	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Tendência a seco	Tendência a seco	Normal
1999	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Tendência a seco	Normal	Normal
2000	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2001	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2002	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2003	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2004	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2005	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2006	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2007	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2008	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2009	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2010	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2011	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2012	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2013	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2014	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2015	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2016	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2017	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
2018	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

**Legenda**    Normal    Tendência a chuvoso    Chuvoso    Tendência a seco    Seco    Anos sem registros

Fonte: Adaptado de Santos, et al. (2017).

As quedas nas precipitações em São José do Rio Claro e Canarana durante os anos de 1997 e 1998 pode-se associar à influência da fase quente do evento ENOS (El Niño), como evidenciado no Quadro 03. Outras ocorrências de anos secos ou com tendência a secos também se associam ao evento ENOS, seja à citada fase quente, ou à fase fria (La Niña). São los casos, por exemplo, das estações: Padre Ricardo Remetter e São José do Rio Claro (1997-1998); Cuiabá (2000-2001); Cáceres (1999-2000 e 2002-2003); Poxoréu e Nova Xavantina (2007 e 2015-2016); e Diamantino (2015).

Quadro 1: Anomalias das precipitações durante eventos ENOS nas estações meteorológicas estudadas

*	Ano	Anomalias das precipitações – Estações*												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
La Niña	1988-1989													
El Niño	1991-1992													
El Niño	1992-1993													
El Niño	1997-1998													
La Niña	1998-1999													
La Niña	1999-2000													
El Niño	2002-2003													
El Niño	2006-2007													
La Niña	2007-2008													
El Niño	2009-2010													
La Niña	2010-2011													
El Niño	2015-2016													
La Niña	2017-2018													

**Legenda**

Evento	Intensidade		
El Niño	Forte	Moderado	Fraco
La Niña	Moderado	Fraco	

Comportamento das precipitações			
Anomalia positiva	Anomalia negativa	Comportamento irregular	Sem dados

\* **Eventos.**

**Estações:** 1 (Aragarças); 2 (Cáceres); 3 (Cuiabá); 4 (Diamantino); 5 (Goiás); 6 (Jatai); 7 (Pedro Afonso); 8 (Peixe); 9 (Poxoréu); 10 (Nova Xavantina); 11 (Padre Ricardo Remetter); 12 (São José do Rio Claro); 13 (Canarana). Fonte: Organizado pelos autores com base em dados do INPE (2019).

No Quadro 03 se observa o predomínio do comportamento irregular das precipitações em anos com afetações pelo evento ENOS (alternância de anos com valores superiores ou inferiores à média). Além disso, ao comparar as informações do Quadro 03 com os Quadros 01 e 02, percebe-se que outras muitas manifestações de comportamento irregular das precipitações não estiveram associadas à alguma das fases do evento ENOS.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na identificação da variabilidade climática regional no bioma Cerrado durante o período 1988-2018, observou-se uma grande variabilidade interanual no volume de chuvas, com eventos extremos de diferente intensidade e duração. Foi verificada uma tendência negativa das precipitações no sul e sudeste de Mato Grosso, bem como no volume diário de chuvas na maioria das estações localizadas no bioma Cerrado, com significância estatística em algumas delas.

Quanto à temperatura máxima do ar, oscilou geralmente entre 30 e 35<sup>0</sup>C, sendo agosto-outubro o trimestre mais quente na grande maioria das estações, o que se relaciona com a localização geográfica do bioma. Quando analisada a correspondência entre as anomalias da precipitação e a incidência dos fenômenos El Niño ou La Niña, corroborou-se que apenas algumas delas ocorreram em anos com afetação desses eventos, pelo que resulta necessário aprofundar os estudos para identificar outras possíveis causas dessas alterações, como é o caso do desmatamento.

## REFERÊNCIAS

BAYER, D. M. **Efeitos das mudanças de uso da terra no regime hidrológico de bacias de grande escala**. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014, 172 p. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95694/000918308.pdf?sequence=1> Acesso em: 17 jul. 2020.

CONFALONIERI, U. E. C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. In: **Terra Livre**, Ano 19 - vol. I - n. 20 p. 193-204, São Paulo, jan/jul. 2003. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd68/uconfalonieri2.pdf> Acesso em: 14 jun. 2020.

FISCH, G.; SANTOS, T. A. dos; SILVA, R. C. da. Water security in the Vale do Paraíba's basin: future scenarios. **Ambiente & Água**, vol. 12, n. 6, p. 881-887, Taubaté, Nov./Dec. 2017. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.2156>

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

GRIMM, A. M.; MULLER, I. I.; KRUGER, C. M; KAVISKI, E. Variações pluviométricas nos estados de São Paulo e Paraná entre os períodos pré e pós 1970 e suas possíveis causas. In: X Congresso Brasileiro de Meteorologia/VII Congresso da FLISMET, Brasília. **Anais...** Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998.

INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento do El Niño durante DJF-2019**. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>> Acesso em: 14 jun. 2020.

IPCC-International Panel of Climate Change. **AR4 Climate Change 2007: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the

Intergovernmental Panel on Climate Change [SOLOMON, S.; D. QIN; M. MANNING; et. al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 p.

\_\_\_\_\_. **Aquecimento Global de 1,5°C. Sumário para Formuladores de Políticas.** Relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Genebra, Suíça, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf> Acesso em: 24 jul. 2020.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S. TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF, Julho, 2004. Disponível em: [https://jbb.ibict.br/bitstream/1/357/1/2004\\_%20Conservacao%20Internacional\\_%20estimativa\\_desmatamento\\_cerrado.pdf](https://jbb.ibict.br/bitstream/1/357/1/2004_%20Conservacao%20Internacional_%20estimativa_desmatamento_cerrado.pdf) Acesso em: 19 set. 2020.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados** 22 (63), p. 83-96, 2008

MATOS, L. A. de. **Fatores condicionantes da disponibilidade hídrica em assentamentos do setor meridional da Província Serrana-MT, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade do Estado de Mato Grosso, 2018, 97 p.

MIRANDA, J. M. Cap. 1: Conceitos Fundamentais. In: MIRANDA, J. M. (Org.). **Terra, Ambiente e Clima: Introdução à Ciência do Sistema Terrestre** (p. 6-27). Universidade de Lisboa, Fac. de Ciências. Departamento de Eng. Geográfica, Geofísica e Energia, Lisboa, 2010. Disponível em: <[http://194.117.7.100/tac/TAC\\_2010.pdf](http://194.117.7.100/tac/TAC_2010.pdf)> Acesso em: 13 fev. 2018.

MONTEIRO, C. A. de F. **O Clima e a organização do espaço no Estado de São Paulo: problemas e perspectivas.** São Paulo, Série Teses e Monografias, 28, USP/IGEOG, 1976.

OMM-Organização Meteorológica Mundial. Documentos básicos, 2. **Regulamento Técnico, Volume I:** Normas meteorológicas de carácter general y normas recomendadas (OMM-Nº 49). Edição de 2015, atualização de 2016. Genebra, Suíça.

PBMC-Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Sumário Executivo.** Base Científica das Mudanças Climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do PBMC. Rio de Janeiro, 2013. 28 p. Disponível em: [http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI\\_PBMC\\_Sumario%20Executivo%204\\_Finalizado.pdf](http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI_PBMC_Sumario%20Executivo%204_Finalizado.pdf) Acesso em: 21 abr. 2020.

REIS, T.; RUSSO, V.G.; RIBEIRO, P.; MOUTINHO, A.; GUIMARÃES, M.; STABILE, A.; ALENCAR, A.C.; CRISOSTOMO, D.; SILVA, J. S. **Oportunidades e desafios climáticos no Cerrado brasileiro.** 2017. Disponível em: [https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2017/11/PB-Cerrado-COP23-web\\_pt.pdf](https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2017/11/PB-Cerrado-COP23-web_pt.pdf) Acesso em: 18 set. 2020.

ROCHA, P. C.; TOMMASELLI, J. T. G. Variabilidade hidrológica nas bacias dos rios Aguapeí e Peixe, região oeste paulista. **Revista Brasileira de Climatologia.** Ano 8 – Vol. 10, p. 69-84, JAN/JUN 2012.

SALEMI, L. F.; GROppo, J. D.; TREVISAN, R.; SEGHEsi, G. B.; MORAES, J. M. de; FERRAZ, S. F. de B.; MARTINELLI, L. A. Consequências hidrológicas da mudança de uso da terra de floresta para pastagem na região da floresta tropical pluvial Atlântica. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 3, p. 128-140, 2012. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.927>

SALVADOR, M. de A. **Análise da variabilidade climática na nova fronteira agrícola do Brasil: região do Matopiba**. Tese (Doutorado em Meteorologia). Universidade Federal de Campina Grande-PB. Dezembro de 2014, 119 p.

\_\_\_\_\_. Nota de pesquisa: CLIMAP - Aplicativo para análise de dados climáticos – Versão 3.0. **Revista Brasileira de Climatologia**. 20, p.349-374, 2017.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v20i0.46351>

SALVADOR, M. de A; BRITO, J. I. B. Trend of anual temperature and frequency of extreme events in the MATOPIBA region of Brazil. **Theor Appl Climatol** 133, 253-261. 2018. <http://doi.org/10.1007/s00704-017-2179-5>

SALVIANO, M. F.; GROppo, J. D.; PELLEGRINO, G. Q. Análise de Tendências em Dados de Precipitação e Temperatura no Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 1, p. 64-73, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620150003>

SANT'ANA NETO, J. L. Mudanças climáticas globais. In: AMORIN, M. C. de C. T.; SANT'ANA NETO, J. L.; MONTEIRO, A. (Orgs.). **Climatologia urbana e regional questões teóricas e estudos de caso**. São Paulo: Outras expressões, 2013.

SANT'ANNA NETO, J. L. Da Climatologia geográfica à Geografia do clima: Gênese, paradigmas e aplicação do clima como fenômeno geográfico. **Revista da ANPEGE**, v. 4, n. 04, p. 61-88, 2008. <http://dx.doi.org/10.5418/RA2008.0404.0004>

SANTOS, B. C.; SOUZA, P. H. de; VECCHIA, F. A. da. A caracterização da precipitação do ano hidrológico de 2013-2014 na região de São Carlos/SP e sua repercussão no espaço geográfico. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ano 13 – Vol. 21, p. 135-152, 2017. <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v21i0>

SILVA, M. M.; FERREIRA, V. de O.; BRITO, J. L. S. Reconhecimento de possíveis influências dos eventos El Niño e La Niña no regime pluviométrico da bacia do rio Araguari, Minas Gerais. **Revista GEONORTE**, edição especial 2, V.1, N. 5, p.754-765, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Profissional/Downloads/2410-Texto%20do%20artigo-6951-1-10-20160607.pdf> Acesso em: 21 jun. 2020.

TRANCOSO, R. **Mudanças na cobertura da terra e alterações na resposta hidrológica de bacias hidrográficas na Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus, 2006, 149 p. Disponível em: [file:///C:/Users/Profissional/Downloads/DissertaoINPA\\_RALPHTRANCOSO\\_2006.pdf](file:///C:/Users/Profissional/Downloads/DissertaoINPA_RALPHTRANCOSO_2006.pdf) Acesso em: 11 jul. 2020.

## **CARACTERIZAÇÃO LIMNOLÓGICA DA BAÍA CAIÇARA SUPERIOR, EM CÁCERES-MT, PANTANAL BRASILEIRO**

Acisa Raimunda de **SOUZA**

Universidade do Estado de Mato Grosso, Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte-LIPAN, Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal. Cidade Universitária.

E-mail: [cisa.rsouza@gmail.com](mailto:cisa.rsouza@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9262-8238>.

Claumir Cesar **MUNIZ**

Universidade do Estado de Mato Grosso, Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte-LIPAN, Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal. Cidade Universitária.

E-mail: [claumir@unemat.br](mailto:claumir@unemat.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2082-2234>.

Ernandes Sobreira **OLIVEIRA JUNIOR**

Universidade do Estado de Mato Grosso, Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte-LIPAN, Centro de Pesquisa em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal. Cidade Universitária.

E-mail: [ernandes.sobreira@gmail.com](mailto:ernandes.sobreira@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6953-6917>.

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo analisar as variáveis limnológicas nas diferentes variações sazonais de uma baía temporariamente conectada ao rio Paraguai - Baía Caiçara Superior (BCS), no Pantanal Mato-grossense. As amostras foram coletadas

mensalmente de janeiro a dezembro de 2008. As variáveis: transparência, temperatura, profundidade, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido, saturação, amônia, nitrato, nitrito, fósforo e nitrogênio foram obtidas em campo e plotadas em planilhas e gráficos. Os resultados mostraram que a redução do nível d'água na estiagem (setembro, outubro e novembro) promove na baía do Caiçara Superior o desligamento da baía com o rio Paraguai e elevação nos valores de algumas das variáveis analisadas como: oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico, saturação, nitrogênio, nitrato, nitrito e fósforo. Enquanto que as demais variáveis analisadas como: profundidade, temperatura, condutividade elétrica, amônia e transparência apresentaram maiores valores no período em que esta baía manteve sua conexão com o rio Paraguai. Diante dos resultados, conclui-se que a variação do nível da água provoca alterações nas variáveis limnológicas nos corpos d'água, que é provocada pela interação entre ambiente aquático e terrestre, mostrando forte influência com os períodos de conexão e desligamento dessa baía ao rio Paraguai. A perda de conexão da baía com o rio proporciona o incremento nas concentrações das variáveis, motivada pela redução do nível d'água típico do pulso de inundação pantaneiro.

**Palavras-chaves:** Planície de inundação. Isolamento ambiental. Lago pantaneiro.

#### **LIMNOLOGICAL CHARACTERIZATION IN LAKE WITH TEMPORARY CONNECTION WITH THE RIVER PARAGUAY CÁCERES-MT, THE BRAZILIAN PANTANAL**

**Abstract:** This paper aims to analyze the limnological variables in different seasonal variations of a lake temporarily connected to the Paraguay river – Caiçara Upper Lake (BCS), in the Pantanal of the Mato Grosso State. Samples were collected monthly from January to December 2008. The variables: transparency, temperature, depth, conductivity, pH, dissolved oxygen, saturation, ammonia, nitrate, nitrite, phosphate and nitrogen were obtained in the field and plotted on spreadsheets and charts. The results showed that the reduction of the water level in the dry season (September, October and November) promotes in the Caiçara Upper Lake the off of the lake with the Paraguay river and increase the values of some variables such as dissolved oxygen, hydrogen potential, saturation, nitrogen, nitrate, nitrite and phosphorus. While other variables such as depth, temperature, conductivity, ammonia and transparency were higher in the period in which this lake maintained his connection with the Paraguay river. Given the results, it is concluded that the change in water level causes changes in limnological variables in water bodies, which is caused by the interaction between the aquatic and terrestrial environment, showing strong influence with periods of connection and disconnection of this lake to the Paraguay river. The loss of connection between the bay and the river provides an increase in the concentrations of the variables, motivated by the reduction in the water level typical of the Pantanal flood pulse.

**Keywords:** Floodplain. Environmental isolation. Wetland lake.

#### **CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA EN UNA BAHÍA CON CONEXIÓN TEMPORAL AL RÍO PARAGUAY EN CÁCERES-MT, PANTANAL BRASILEÑO**

**Resumen:** El presente trabajo tiene como objetivo analizar las variables limnológicas en las diferentes variaciones estacionales de una bahía temporalmente conectada al río Paraguay - Bahía Caiçara Superior (BCS), en el Pantanal Mato- grossense. Las muestras se recolectaron mensualmente de enero a diciembre de 2008. Las variables: transparencia, temperatura,

profundidad, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto, saturación, amoníaco, nitrato, nitrito, fósforo y nitrógeno se obtuvieron en campo y se graficaron en hojas de cálculo y gráficos. Los resultados mostraron que la reducción del nivel del agua durante la estación seca (septiembre, octubre y noviembre) promueve en la Bahía Caiçara Superior la desconexión de la bahía del río Paraguay y un aumento en los valores de algunas de las variables analizadas, como como: oxígeno disuelto, potencial de hidrógeno, saturación, nitrógeno, nitrato, nitrito y fósforo. Mientras que las demás variables analizadas como: profundidad, temperatura, conductividad eléctrica, amoniaco y transparencia mostraron valores superiores en el período en el que esta bahía mantuvo su conexión con el río Paraguay. Con base en los resultados, se concluye que la variación en el nivel del agua provoca cambios en las variables limnológicas en los cuerpos de agua, lo cual es causado por la interacción entre el medio acuático y terrestre, mostrando una fuerte influencia con los períodos de conexión y desconexión de esta bahía al río Paraguay. La pérdida de conexión entre la bahía y el río proporciona un aumento en las concentraciones de las variables, motivado por la reducción del nivel de agua típica del pulso de crecida del Pantanal.

**Palabras clave:** Llanura aluvial. Aislamiento ambiental. Lago pantaneiro.

## INTRODUÇÃO

O Pantanal é toda área contínua inserida na Bacia do Alto Paraguai (BAP), sofrendo inundações periódicas, contém cerca de 138.183 Km<sup>2</sup>, dos quais 35% pertencem ao estado de Mato Grosso e 64,64% ao Mato Grosso do Sul, isso o faz a maior planície inundável do mundo (DA SILVA *et al.* 1998). Um dos principais fatores que rege a biodiversidade do Pantanal é o pulso de inundação, uma vez que favorece a flora e fauna relacionadas aos diferentes períodos sazonais (cheia, vazante, estiagem e enchente) (ALHO 2011; 2019).

No período de enchente/cheia é frequente a alteração na qualidade da água, pois esta relacionada com a decomposição da grande massa de matéria orgânica submersa no rio durante o início do processo de inundação. Essa troca do ciclo anual promove a ciclagem de nutrientes, contribuindo para o funcionamento da planície de inundação pantaneira e para o desenvolvimento das espécies (JUNK; CUNHA, 2005).

Durante a fase de inundação, o rio Paraguai expande sua área estabelecendo ligações entre os mais diferentes tipos de compartimentos, podendo ser entre rio e lagoa, rio e planície, lagoa e planície ou até uma combinação de todos esses compartimentos. Essa conectividade determina a transferência de nutrientes e matéria e também a troca de organismos entre esses ambientes (FANTIN-CRUZ *et al.* 2010).

Essa alternância entre períodos (cheia, vazante, estiagem e enchente) que rege o Pantanal, em curtos períodos de tempo além de permitir rápida ciclagem de nutrientes, o que faz desses ambientes altamente produtivos explicando, em parte, a abundância de aves e peixes. O Pantanal é local de constante movimentação de animais uma vez que com a

variação dos ciclos hidrológicos disponibiliza habitats e outros recursos para esse organismo, sendo este considerado um fenômeno ecológico mais interessante e desconhecido do ambiente Pantaneiro (FANTIM-CRUZ *et al.* 2010)

As variações periódicas que separa esse ambiente entre fase terrestre e aquática é o fator mais importante para os organismos que vivem em várzeas e também de áreas inundáveis. Isso por que muitos organismos são adaptados para sobreviver em ambas as fazes. Normalmente o que acontece é que para alguns organismos uma dessas fases será desfavorável ou até fatal. Para a garantia das espécies esses organismos necessitam se recuperar durante a fase favorável a fim de garantir a sobrevivência de pelo menos parte da população durante a fase desfavorável (GODINHO *et al.* 2009).

Essas variações juntamente com o período de inundação provocam transformações nas características limnológicas d'água que são causadas pelas interações de ambientes aquáticos e terrestres. A ocupação do solo (desmatamento) em torno de cursos d' água o crescimento da população e padrões gerais do consumo humanos resultaram em inúmeros impactos que alteram (qualidade) o meio físico, químico e biológico da água, já que os descartes de resíduos gerados pela urbanização acelerada nem sempre ocorrem de maneira adequada (TUNDISI, 2008). Além disso, o Pantanal vem ocorrendo com perda de água cada ano com maior frequência, e nos últimos anos o Pantanal Norte perdeu 16% de sua massa d'água (LAZARO; OLIVEIRA JUNIOR *et al.* 2020).

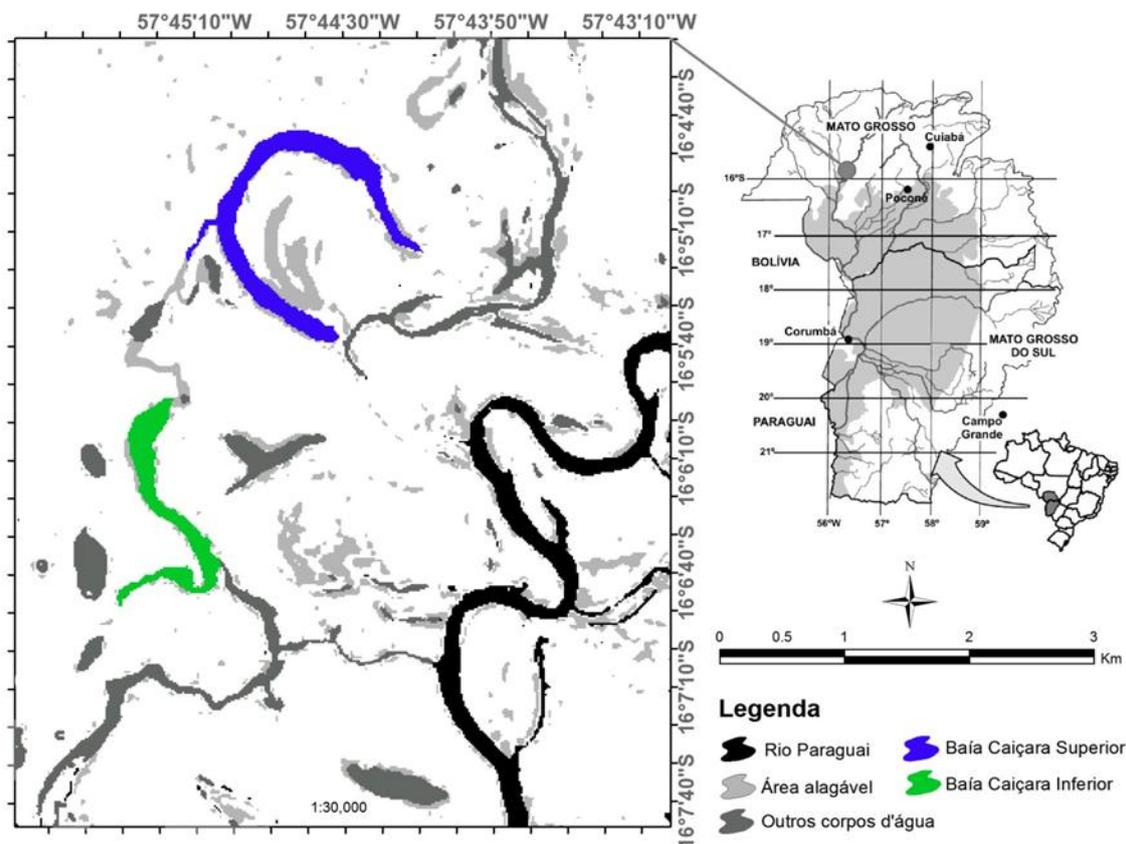
De forma geral, a qualidade da água é representada por parâmetros limnológicos que visa acompanhar periodicamente a evolução das condições hídricas. Através desse processo de monitoramento é possível traduzir as características físicas, químicas e biológicas do ambiente aquático que esta relacionada diretamente com a contaminação desses corpos (ESTEVES, 2011), o uso da limnologia torna possível detecção de resultados de atividades antrópicas nocivas, por meio de monitoramentos auxiliam no diagnóstico da qualidade dos recursos hídricos, promovendo conhecimento para manutenção desses recursos (Silva *et al.* 2017) e melhor compreensão das relações ecológicas no ambiente (OLIVEIRA-JUNIOR *et al.* 2013).

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo analisar as variáveis limnológicas de uma baía temporariamente conectada ao rio Paraguai, durante o ano de 2008 considerando as alterações Limnológicas sazonais, em ambientes inundáveis com perda de conexão com o corpo d'água principal, a fim de formar base de dados sobre a condição ambiental de tais baías, para monitoramento dos corpos d'água pantaneiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

O sistema de baías Caiçara ( $16^{\circ}07'03''\text{S}$  e  $57^{\circ}44'07''\text{W}$ ) está localizado na margem direita do rio Paraguai, é caracterizado como sistema lântico, e composto por inúmeras baías, muitas perdem a conexão com o rio durante a estiagem (MUNIZ, 2010). Dentre as baías temporárias, pertencentes ao sistema Caiçara, a Baía Caiçara Superior (BCS) (Figura 1), perde completamente a conexão com o rio durante o período de águas baixas (setembro a novembro) na estiagem, ficando conectada à calha do rio durante o período de dezembro a agosto.

Figura 1: Localização da área de estudo: “Baía Caiçara Superior”.



Fonte: Os autores, 2021.

A coleta de dados foi realizada entre os meses de janeiro a dezembro de 2008 compreendendo os quatro períodos hidrológicos (Cheia, Vazante, Estiagem e Enchente). Acompanhando a variação limnológica que ocorre em decorrência da entrada e saída de material, assim como flutuações na profundidade do corpo d'água. Dessa forma é possível uma melhor compreensão da dinâmica limnológica e como essa afeta a biota aquática durante

o ano.

Os parâmetros analisados foram: profundidade da coluna d'água (cm), temperatura (°C), potencial hidrogeniônico (pH), saturação, transparência (cm), condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{Cm}^{-1}$ ), oxigênio dissolvido -OD (mg/L), amônia (mg/L), nitrato (mg/L), nitrito (mg/L), fósforo (mg/L) e nitrogênio (mg/L). Os registros limnológicos foram obtidos com o auxílio de: peagâmetro digital, disco de Secchi, condutivímetro digital e oxímetro digital, e para outras variáveis, o material foi encaminhado para análise no laboratório de limnologia da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

Foram realizadas as análises Correlação de Spearman para testar a relação das variáveis ambientais entre si, temperatura, OD, condutividade, pH e transparência. Análise de variância- Anova para testar as variáveis químicas entre si (nitrogênio, nitrito, nitrato, fósforo e amônia), com as variáveis físicas. Análise de Componentes Principais (PCA), para demonstrar os agrupamentos formados em decorrência do período sazonal com os outros atributos estudados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes períodos sazonais da Baía Caiçara Superior observados são representados pela cheia (janeiro, fevereiro e março), vazante (abril, maio, junho, julho e agosto), e estiagem (setembro, outubro e novembro). O período de enchente é representado por dezembro (figura 2). Os valores médios da profundidade e da transparência da água variaram apresentando diferenças entre os períodos de amostrados. Para profundidade as maiores médias foram apresentadas no período da cheia em fevereiro com (433,33 cm) e menor no período de estiagem com (34,33cm) durante o mês de novembro, descrevendo assim os períodos hidrológicos.

Figura 2. Dinâmica da coluna d'água no rio Paraguai (Prof. mar) e na Baía Caiçara Superior (Prof. cm) durante o período de janeiro a dezembro de 2008.



As maiores médias para transparência foram no período de cheia, mas precisamente no mês de fevereiro ( $132,44 \pm 14,31$  cm) e menores na estiagem no mês de novembro, com ( $13,00 \pm 01,69$  cm). Os resultados demonstram a forte correlação entre profundidade e transparência da coluna d'água, variando simultaneamente. As maiores médias para transparência no período em que há conexão entre rio-baía, demonstra que esta ligação entre sistemas atua diluindo as concentrações de nutrientes ali existentes, assim como descritos por Nogueira *et al.* (2002) estudando baías pantaneiras. Nesse sistema, quando em conectividade ao rio, ocorrem trocas de matéria orgânica e inorgânica permanentes entre os sistemas rio-baía, ocasionando a entrada de material alóctone proveniente do pulso de inundação no período da enchente, assim como descrito por Fantin Cruz *et al.* (2010), e em períodos de isolamento, este sistema apresenta características únicas, diferente daqueles em que permanece conectada ao rio Paraguai e a outras baías.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2008), no rio Purus, em que os valores de transparência acompanharam os valores de profundidade. O menor resultado para esta variável ocorreu justamente no período de desligamento da baía com o rio Paraguai, o que pode ter sido provocado pelo baixo nível hidrológico nesse período, diminuição da temperatura da água pelos ventos o que provoca a mistura da água com sedimento das partes mais profundas, deixando a água mais turva (ESTEVES, 2011).

Durante o período de cheia, ocorreu redução nos teores de oxigênio dissolvido, em relação aos demais períodos. Durante o mês de janeiro o oxigênio dissolvido foi  $0,44\text{mg/l}$  ( $\pm 0,13$ ), aumentando até  $7,30\text{mg/l}$  ( $\pm 0,20$ ) no período de estiagem, em setembro. As menores médias para saturação foram observadas no período da cheia, no mês de janeiro com  $5,26\%$  ( $\pm 1,47$ ) e as maiores no período de estiagem, com  $90,14\%$  ( $\pm 4,56$ ) em novembro. Mediante as análises efetuadas para os parâmetros físico-químicos da água da Baía Caiçara Superior (BCS), foi observado que oxigênio dissolvido e pH apresentaram o mesmo comportamento em relação aos períodos sazonais.

De acordo com Costa *et al.* (2006), em seu trabalho sobre avaliação preliminar da qualidade da água do arroio Madureira e afluentes, os baixos valores de oxigênio dissolvido e pH estão associados a decomposição da matéria orgânica, processo no qual são produzidos muitos ácidos. Oliveira Junior *et al.* (2013) observaram altas concentrações de OD na estiagem e baixas na cheia para uma baía desse mesmo sistema. As ondulações nos valores de oxigênio dissolvido disponível no meio são normais para o Pantanal sendo comumente citados em

trabalhos como De Souza *et al.* (2018), que observaram a variação sazonal ao longo de seis baías marginais no Pantanal norte.

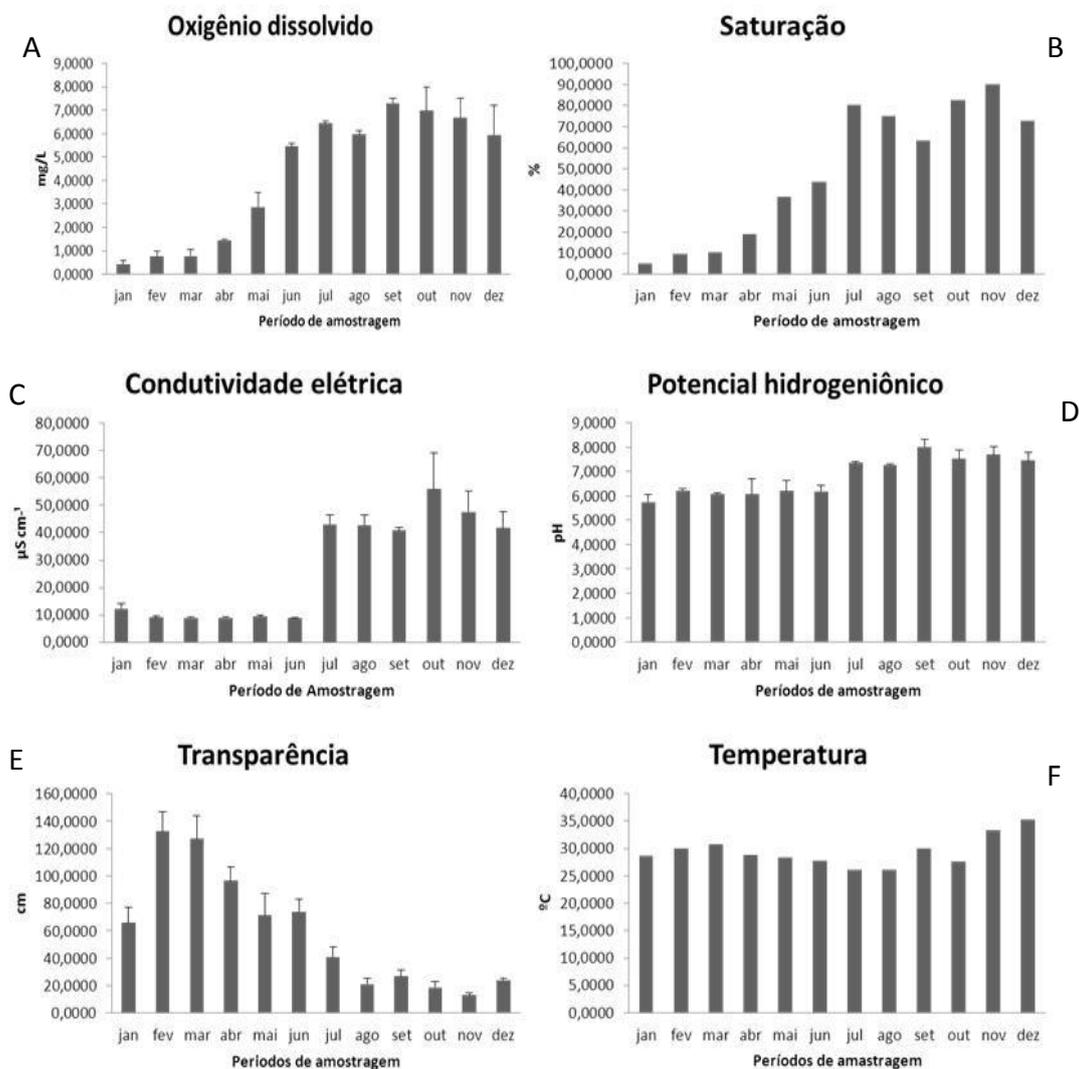
As temperaturas mais elevadas foram verificadas em dezembro no período da enchente com 35,27°C, como características dos rios de regiões tropicais, assim como descrito por Esteves (2011), quando caracteriza a região tropical. Os maiores valores para temperatura da água foram observados no período de enchente, durante o mês de dezembro, com 35,27°C ( $\pm 1,18$ ). A menor temperatura da água no período de vazante, com 26,06°C ( $\pm 0,74$ ) no mês de agosto. Oliveira Junior *et al.* (2013), assim como no presente trabalho, registraram as temperaturas da água mais elevadas durante a enchente, os autores citam a temperatura máxima de 31,65°C para a Baía Caiçara Inferior, baía que integra o sistema de baías Caiçara.

O potencial hidrogeniônico variou de 8,01 ( $\pm 0,30$ ) na estiagem, a 5,75 ( $\pm 0,31$ ) no período da cheia. Assim como no presente estudo De Souza *et al.* (2018) também não observaram grandes variações sazonais no pH, os autores citam que a média sazonal das seis baías estudadas ficaram entre 6,30 à 6,79. Alguns estudos em ambientes pantaneiros citam médias de pH mais baixas que as apresentada no presente trabalho e no citado para o Pantanal norte, Cardoso *et al.* (2014) observaram médias com variação de 3, 175 para uma baía em Aquidauna, Pantanal de Mato Grosso do Sul. As variações no pH observadas podem estar relacionada a fatores locais como o acúmulo de substâncias húmicas e a decomposição de material, oriundas da vegetação (NECCHI JUNIOR *et al.* 2000).

A condutividade elétrica da água apresentou os menores valores no período de vazante, representada pelo mês de junho 8,80  $\mu\text{S cm}^{-1}$  ( $\pm 0,40$ ) e valores mais elevados no mês de outubro no período de enchente com 55,92  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  ( $\pm 13,31$ ) (Figura 3). A saída de água do sistema proporcionou redução na condutividade da água de forma simultânea. Resultados semelhantes da condutividade elétrica foram observados por Oliveira (2008) ao analisar riachos da microbacia do rio São Francisco, citando variação espacial e temporal como aqueles fatores que determinam as características desta variável ambiental. Segundo Calheiros (2003), as variações na condutividade são normais e fazem parte das alterações decorrentes do ciclo sazonal.

De acordo com valores indicados pela Cetesb (2009), esse ambiente ainda não esta completamente impactado, uma vez que considera-se um ambiente impactado quando encontrado o valor superior a 100  $\mu\text{S.cm}^{-1}$ . Observa-se que a condutividade elétrica geralmente acompanha os níveis de nitrogênio, nitrato, nitrito, ou seja, quanto mais poluído estiver o ambiente aquático, maior será a condutividade.

Figura 3. Dinâmica das variáveis limnológicas mensuradas na Baía Caiçara Superior durante o período de janeiro a dezembro de 2008.



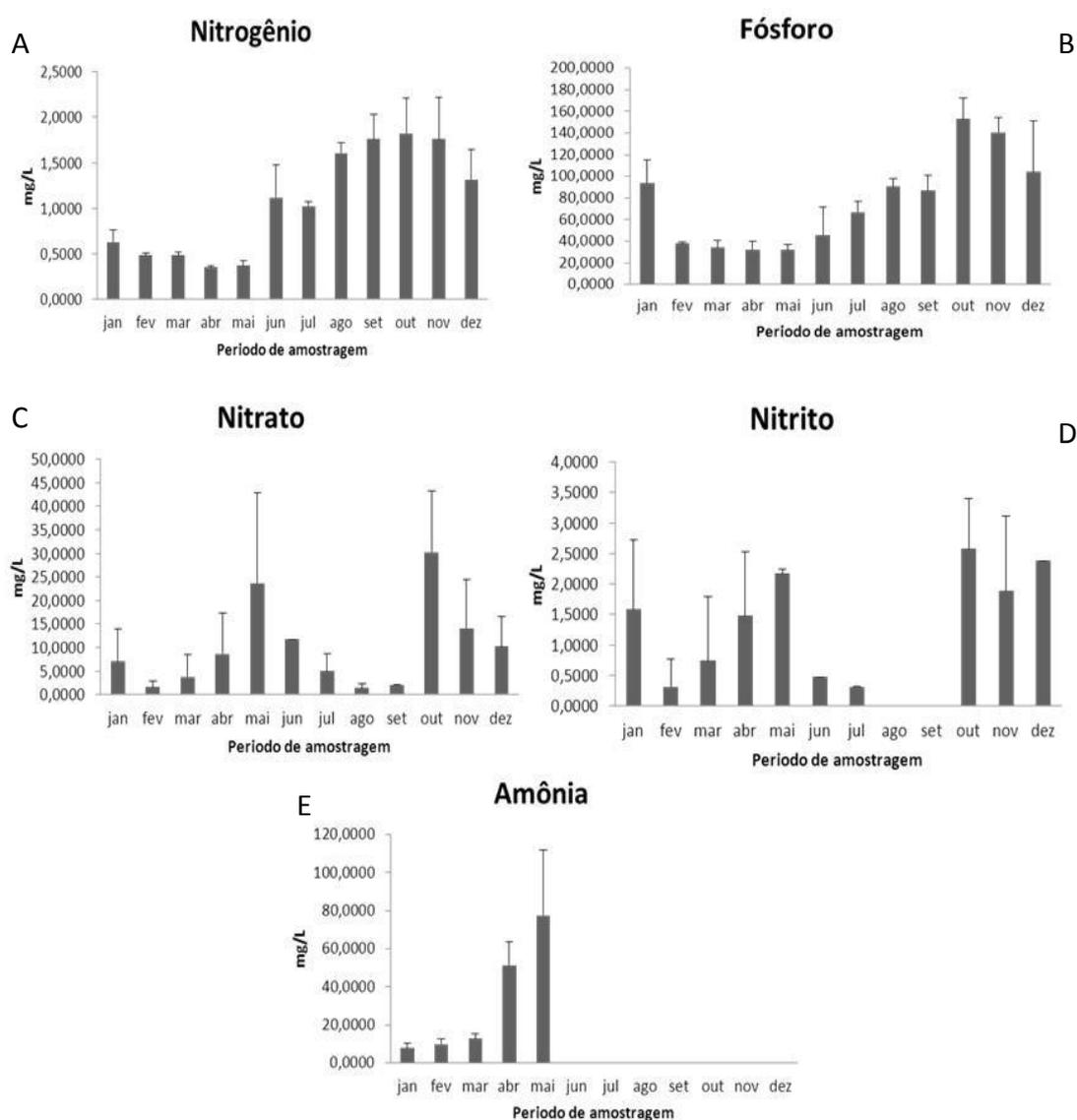
Em: A- Oxigênio Dissolvido; B- Saturação; C- Condutividade Elétrica; D- Potencial Hidrogeniônico; E- Transparência; F- Temperatura.

A dinâmica de variação do fósforo foi de 31,90 mg/L ( $\pm$  4,85) na vazante, a 152,77mg/L ( $\pm$  19,8) no período de estiagem, ocorrendo o inverso com o nitrogênio, o com maior concentração na estiagem (1,82mg/L  $\pm$  0,38) e menor média no período de vazante (0,35mg/L  $\pm$  0,0). A maior concentração de nitrato foi observada na estiagem (30,28mg/L  $\pm$ 13,01), enquanto a menor concentração na vazante (1,41mg/L  $\pm$ 0,77). A amônia apresentou os menores valores (7,84 mg/L  $\pm$  2,77) no período de cheia e maiores (77,45mg/L  $\pm$  34,72) no período da estiagem, tendendo a zero.

O nitrito não apresentou valores nulos no período de vazante, mais precisamente no mês de agosto e primeiro mês da estiagem (setembro). Foram observadas menores médias desta variável em no período de vazante (0,31 mg/L  $\pm$  0,00) e maiores (2,57 mg/L  $\pm$  0,82) no

período de estiagem. Nitrogênio, amônia, nitrito e nitrato, apresentaram os valores mais elevados na época das águas baixas (vazante e principalmente na estiagem), período em que a baía encontrava-se desconectada do rio Paraguai (Figura 4). De acordo com Esteves (2011), as maiores taxas de nitrogênio estão relacionadas com a diminuição do nível hidrológico o que favorece a decomposição de matéria orgânica, diminuindo a transparência, assim como observado neste estudo.

Figura 4. Dinâmica das variáveis limnológicas mensuradas na Baía Caiçara Superior durante o período de janeiro a dezembro de 2008.

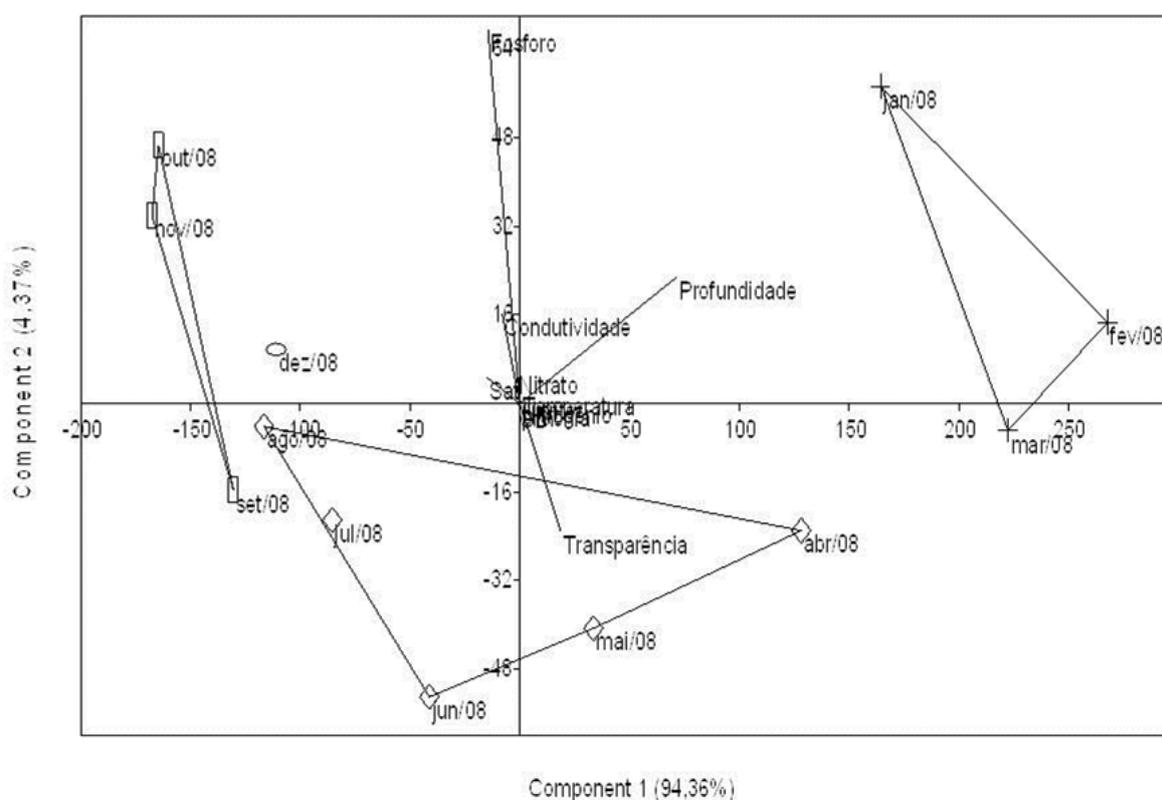


Em: A- Nitrogênio; B- Fósforo; C- Nitrito; D- Nitrato; E- Amônia.

Na análise de componentes principais, plotada comparando os meses de amostragem em relação às variáveis limnológicas, houve agrupamento entre os meses caracterizados pela variação da coluna d'água como sendo aqueles descritores dos períodos hidrológicos na baía estudada, assim como houve segregação dos períodos, demonstrando que o pulso de inundação é um fator distinto para as variáveis limnológicas.

O eixo 1 da PCA é aquele que melhor descreve esta análise (94,36%), e é ordenado principalmente pela transparência correlacionando-se com o período de vazante (Figura 5). Profundidade foi a variável que melhor ordenou a análise para o período de cheia. Dentre os períodos hidrológicos estudados, a enchente (dezembro) possui as maiores diferenças em seus valores para as variáveis limnológicas, fato esse que pode ter ocorrido em virtude de ser amostrado como único mês para o período.

Figura 5. PCA demonstrando os agrupamentos entre os períodos hidrológicos estudados na Baía Caiçara Superior entre os meses de janeiro a dezembro de 2008.



A tabela I demonstra a correlação de Spearman ( $r_s$ ) das variáveis limnológicas plotadas entre si comparadas entre todos os períodos amostrados. Pode-se perceber que a temperatura é aquela que correlaciona com quase todas as variáveis, exceto nitrito.

Tabela I. Correlação de Spearman ( $r_s$ ) entre as variáveis limnológicas observadas na Baía Caiçara Superior entre os meses de janeiro a dezembro de 2008. OD = Oxigênio Dissolvido (mg/l); Sat = Saturação de Oxigênio (%); T = Temperatura (°C); C = Condutividade( $\mu\text{S}_s^{-1}$ ); N = Nitrogenio (mg/l); Ni = Nitrato (mg/l); Nit = Nitrito (mg/l); P = Fósforo (mg/l); A = Amônia (mg/l); Tra = Transparencia (cm); Prof = Profundidade (cm).

Valor crítico para  $n=12$  ( $0,56r_s$ ).

	T	C	N	Ni	Nit	P	A	Tra	Prof
OD	0,86	0,02	0,00	0,60	0,81	0,05	0,89	0,00	0,00
Sat	0,59	0,00	0,00	0,30	0,82	0,04	0,61	0,00	0,00
T		0,60	0,93	0,73	0,47	0,86	0,79	0,76	0,83
pH		0,01	0,00	0,71	0,89	0,05	0,69	0,01	0,00
C			0,01	0,26	0,48	0,00	0,73	0,00	0,00
N				0,85	0,85	0,00	0,23	0,00	0,00
Nit						0,48	0,39	0,53	0,79
P							0,18	0,00	0,01
A								0,85	0,86

Fonte: Os autores, 2021.

A variável fósforo correlacionou somente com temperatura, assim como a condutividade ( $p<0,05$ ) e nitrogênio ( $p<0,05$ ), apresentando os maiores valores correlacionados (0,93). A relação entre nitrato e oxigênio dissolvido também apresentou valores significativos ( $p<0,05$ ), assim como com temperatura, nitrogênio e pH. As maiores concentrações de fósforo foram observadas no período de estiagem, o mesmo ocorreu com o trabalho realizado por Fantin-Cruz *et al.* (2008) em lagoas do Pantanal Norte. Esses resultados foram superiores aos valores permitidos pela Resolução do CONAMA 357/2005 que é de (50 mg/L), porém como observado em reservatórios, esta variável apresenta-se em valores mais altos do que em ambiente natural, e o fato de BCS estar totalmente desligada do canal principal do rio e de outros corpos d'água, acredita-se que os altos níveis de fósforo encontrados neste sistema estejam ligados principalmente a não transferência de fósforo para outros sistemas, sendo fornecido pelo sedimento, porém sem seguir o fluxo, permanecendo em concentrações mais elevadas.

Tundisi (2001) afirma que altos valores da concentração de fósforo no sistema podem causar efeitos significativos de variável como o nitrogênio, porém este fato não foi observado

neste sistema, haja visto que os compostos nitrogenados não correlacionaram com o fósforo. Além disso, segundo este autor, o fósforo promove a liberação de amônia no sistema, e neste estudo a amônia, no período de águas baixas, demonstrou-se com valores tendendo a nulidade.

Quando plotado nitrito com oxigênio dissolvido, a correlação demonstra-se negativa, assim como com pH e nitrogênio, indicando que as concentrações de uma variável influencia na concentração negativa de outra, de forma significativa ( $p < 0,05$ ). A variável temperatura correlacionou positivamente com fósforo e amônia. Relações negativas foram encontradas entre e transparência e profundidade ( $p < 0,05$ ). Transparência correlacionou-se com amônia de forma positiva, e negativa com profundidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A baía da caiçara superior- BCS apresenta características comuns para baías do Pantanal, com aspectos limnológicos que denotam a ação do pulso de inundação e da sazonalidade, mantendo os corpos hídricos como ambiente perfeito para abrigar organismos adaptados ao ciclo de cheias e secas anualmente.

Com base nos dados analisados, os parâmetros limnológicos apresentaram concentrações diferentes em relação aos períodos sazonais, mostrando forte influência com os períodos de conexão e desligamento dessa baía com o rio Paraguai Durante a estiagem valores de nitrogênio, nitrito, nitrato, fósforo, amônia pH e oxigênio dissolvido apresentaram os maiores valores. Para condutividade elétrica e temperatura durante a enchente.

Variáveis estiveram correlacionadas entre si, com alterações de maiores ou menores concentrações de acordo com a fase do ciclo e a perda de conexão com o corpo hídrico principal. Estes dados podem auxiliar nas tomadas de decisão referentes aos planos de manejo dos sistemas hídricos pantaneiros, haja visto demonstrar as fortes diferenciações das variáveis ambientais determinadas pelo pulso de inundação, formando base de dados com as condições Limnológicas dos corpos d'água, frente às mudanças antrópicas ocorrentes no Pantanal nos últimos anos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, C. J. R. Biodiversity of the Pantanal: Its magnitude, human occupation, environmental threats and challenges for conservation. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 71, p. 229-232. 2011.

ALHO, C. J. R.; MAMEDE, S. B.; BENITES, M.; ANDRADE, B. S.; SEPÚLVEDA, J. J. O.

THREATS TO THE BIODIVERSITY OF THE BRAZILIAN PANTANAL DUE TO LAND USE AND OCCUPATION. **Ambiente & Sociedade** [online], vol. 22, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/BqQNwh94qn5g9kh56FZchYj/?lang=pt&format=pdf>

CALHEIROS, D. F. **Influência do pulso de inundação na composição isotópica ( $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{15}\text{N}$ ) das fontes primárias de energia na planície de inundação do rio Paraguai (Pantanal- MS)**. 2003. 186 p. Tese (Doutorado). Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CARDOSO, I. L.; REZENDE, M. P. G.; PAIVA, B. A. F.; RAMIRES, G. G. Relação dos parâmetros com a estrutura ictiológica de uma lagoa localizada em área urbana no Ecótono Cerrado/ Pantanal. **Revista Eclesiástica Brasileira**, vol. 7, n. 4, p. 357-370, 2014.

CETESB. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo**. CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). Resolução nº 357, 2005. Publicada no DOU nº 053, p. 58-63. [2009](#)

COSTA, W.; MARQUES, M. B.; DELEZUK, J. A. M.; FOLKUENIG, E. S. Avaliação preliminar da qualidade da água do arroio Madureira e afluentes. **Revista Publicatio – Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, Ponta Grossa, vol. 12, n. 1, p. 15-22, 2006.

DA SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub regiões. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, vol.33, Número Especial, p.1703-1711, 1998.

DE SOUZA A. R.; MUNIZ C. C.; OLIVEIRA JUNIOR E. S. *Eichhornia azurea* como hotspot para macroinvertebrados no Pantanal norte: ferramenta para a aplicação de índices de avaliação ambiental. **Enciclopédia biosfera**, vol. 15, n. 28, p.1043- 1056. 2018.

ESTEVES F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3ª ed. Interciência, Rio de Janeiro. 2011.

FANTIN-CRUZ, I; LOVERDE-OLIVEIRA, S.; GIRARD, P. Caracterização morfométrica e suas implicações na limnologia de lagoas do Pantanal Norte. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, vol. 30, n. 2, p. 133-140, 2008.

FANTIN-CRUZ, I; GIRARD, P; ZEILHOFER, P; COLLISCHONN, W. Dinâmica de inundação. *In*: FERNANDES, I. M.; SIGNOR, C. A.; PENHA, J. **Biodiversidade no Pantanal de Poconé**. Atema. Manaus, 2010, p. 25-35.

GODINHO, A. L.; LAMAS, I. R.; GODINHO, H. P. Reproductive ecology of Brazilian freshwater fishes. **Environmental Biology of Fishes**, vol. 87, p. 143-162, 2009.

JUNK, W. J.; CUNHA, C. N. Pantanal: a large South American wetland at a crossroads. **Ecological Engineering**, vol. 24, p. 391-401, 2005.

LÁZARO W. L.; OLIVEIRA JUNIOR, E. S.; DA SILVA, C. J.; CASTRILLON, S. K. I.; MUNIZ, C. C. Mudança climática refletida em uma das maiores áreas úmidas do mundo: uma visão geral do regime das águas do Pantanal do Norte. **Acta Limnológica Brasilica**, 32, 2020.

MUNIZ, C. C. **Avaliação do papel do pulso de inundação sobre a riqueza e biodiversidade de peixes em ambiente inundável, no sistema de baías caiçara, porção norte do Pantanal Matogrossense, alto Paraguai**. 2010. 84 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

NECCHI JUNIOR, O.; BRANCO, L. H. Z.; BRANCO, C. C. Z. Características Limnológicas da bacia do Alto Rio São Francisco, Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. **Acta Limnologica Brasiliensis**. 12, p. 11-22, 2000.

NOGUEIRA, F.; SOUZA, M. D.; BACHEGA, I.; SILVA, R. L. Seasonal and diel limnological differences in a tropical floodplain lake (Pantanal of Mato Grosso, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensis**, São Carlos, vol. 14, n. 3, p. 17-25, 2002.

OLIVEIRA JUNIOR, E. S.; BUTAKKA, C. M. M.; DA SILVA, C. J.; MUNIZ, C. C. 2013. A influência do pulso de inundação na ecolimnologia de baías pantaneiras: Um estudo da dinâmica de invertebrados aquáticos. **Holos environment**, vol.13, n. 2, p. 188-199.

OLIVEIRA, L.; GOMES, B. M.; BAUMGARTNER, G.; SEBASTIEN, N. Y. Variação espacial e temporal dos fatores limnológicos em riachos da microbacia do rio São Francisco Verdadeiro. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, vol. 28, n.4, p.770-781, 2008.

SILVA, A. E. P.; ANGELIS, C. F.; MACHADO, L. A. T.; WAICHAMAN, A. V. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. **Acta amazônica**, vol. 38, n.4, p. 733 – 742, 2008.

SILVA, F. L.; SILVA, G. C.; FUSHITA, Â. T.; BIANCHINI JUNIOR, I.; CUNHA-SANTINO, M. B. Qualidade das águas e hemerobia da bacia do córrego do Mineirinho, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Geografia Física**, vol. 10, n. 06, p. 1921-1933, 2017.

TUNDISI, J. G.; VANNUCCI, D. (Ed.). **Planejamento e gerenciamento de lagos e represas: uma abordagem integrada ao problema de eutrofização**. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia. 2001.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, por meio do Laboratório de Limnologia, pelo auxílio com as análises.

## **CONDICIONANTES GEOAMBIENTAIS E HIDRODINÂMICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PADRE INÁCIO, SUDOESTE DE MATO GROSSO**

Vinicius Neves da **SILVA**

Mestre do Programa de Pós Graduação em Geografia- Universidade do Estado de Mato  
Grosso

E-mail: [vinicius.k99@gmail.com](mailto:vinicius.k99@gmail.com)

Orcid: 0000-0002-0634-7529

Sandra Baptista **CUNHA**

Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia/UNEMAT

Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia/UFF

E-mail: [sandracunha51@gmail.com](mailto:sandracunha51@gmail.com)

Orcid: 0000-0003-2496-6603

Celia Alves de **SOUZA**

Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia/UNEMAT

E-mail: [celiaalvesgeo@globocom](mailto:celiaalvesgeo@globocom)

Orcid 0000-0002-9068-9328

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** Os estudos sobre o comportamento fluvial de bacias hidrográficas são de extrema importância. A presente pesquisa teve como objetivo analisar a influência dos condicionantes geoambientais no comportamento hidrodinâmico e sedimentológico da bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio, sudoeste de Mato Grosso. Para caracterização dos condicionantes ambientais e uso e ocupação, utilizaram-se dados do Projeto Radambrasil, Inbra, Seplan e do IBGE e imagens de satélite Landsat processadas no softwares *ArcGis* 10.2. As atividades de campo foram destinadas para monitorar e coletar sedimentos, usando trepa para medir largura e profundidade do canal e o molinete para aferir a velocidade. Em laboratório, realizou-se análise granulométrica (pipetagem e peneiramento) e o método de evaporação. Litologicamente, a bacia é constituída por Aluviões Atuais, Formação Araras, Formação Diamantino, Formação Pantanal e Formação Raizama, em três unidades geomorfológicas (Província Serrana, Depressão e as Planícies e Pantanaís). Foram encontradas oito classes de solos (Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico e Eutrófico; Gleissolo Háptico Eutrófico;

Revista Equador (UFPI), Vol. 10, Nº 2, Ano, 2021, p. 242 – 269.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN 2317-3491

Plintossolo; Neossolo Litólico Eutrófico; Neossolo Quartzarênico Distrófico; Planossolo Háptico Distrófico). Nessa bacia, há quatro padrões de canais: retilíneos, irregulares, entrelaçado e o meandrante. Nos sedimentos de fundo, predominou areia fina em todas as seções; a vazão variou entre 0,06 a 19,47 m<sup>3</sup>/s e a descarga sólida variou entre 0,48 a 100, 93 t/dia. Os resultados da pesquisa poderão subsidiar o planejamento adequado para a bacia.

**Palavras-chave:** Condicionantes ambientais. Padrão de drenagem. Sedimentos.

### **GEO-ENVIRONMENTAL AND HYDRODYNAMIC CONDITIONERS IN THE HYDROGRAPHIC BASIN OF THE CÁRREGO PADRE INÁCIO, SOUTHWESTERN MATO GROSSO.**

**Abstract:** Studies on the fluvial behavior of river basins are extremely important. This research aimed to analyze the influence of geoenvironmental conditions on the hydrodynamic and sedimentological behavior of the watershed of the stream Padre Inácio - Southwest of Mato Grosso. To characterize environmental conditions and use and occupation, data from the Radambrasil, Incra, Seplan and IBGE Project and Landsat satellite images processed on ArcGis 10.2 software were used. Field activities were to monitor and collect sediment, using a measuring tape to measure the width and depth of the channel and the reel to measure speed. In the laboratory, he carried out granulometric analysis (pipetting and sieving) and the evaporation method. Literally, the basin consists of Current Alluvies, Araras Formation, Diamantino Formation, Pantanal Formation and Raizama Formation, in three geomorphological units (Mountain Province, Depression and the Plains and Wetlands). Eight soil classes were found (Dystrophic and Eutrophic Red Yellow Argisol; Eutrophic Gleissol; Plinthossol; Eutrophic Litolic Neossol; Dystrophic Quartzarenic Neossol; Dystrophic Haplossic Neossol). In the basin it has four channel patterns: rectilinear, irregular, interlaced and meandering. In the bottom sediments, fine sand predominated in all sections, the flow varied between 0.06 to 19.47 m<sup>3</sup> / s and the solid discharge varied between 0.48 to 100, 93 t / day. The results of the research may support adequate planning for the basin.

**Keywords:** Environmental conditioning factors; drainage pattern; sediments.

### **ACONDICIONADORES GEOAMBIENTALES E HIDRODINÁMICOS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CÁRREGO PADRE INÁCIO, SUROESTE DE MATO GROSSO**

**Resumen:** Los estudios sobre el comportamiento fluvial de las cuencas hidrográficas son de suma importancia. Esta investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de las condiciones geoambientales en el comportamiento hidrodinámico y sedimentológico de la cuenca del arroyo Padre Inácio - Suroeste de Mato Grosso. Para caracterizar las condiciones ambientales y el uso y ocupación, se utilizaron datos del Proyecto Radambrasil, Incra, Seplan e IBGE y las imágenes de satélite Landsat procesadas en el software ArcGis 10.2. Las actividades de campo consistieron en monitorear y recolectar sedimentos, usando una cinta métrica para medir el ancho y profundidad del canal y el carrete para medir la velocidad. En el laboratorio, realizó análisis granulométricos (pipeteo y tamizado) y el método de evaporación. Literalmente, la cuenca consta de Corrientes Alluvies, Formación Araras, Formación Diamantino, Formación Pantanal y Formación Raizama, en tres unidades geomorfológicas (Provincia de la Montaña, Depresión y Llanuras y Humedales). Se encontraron ocho clases de suelo (Argisol Distrofíco y Eutrófico Rojo Amarillo; Gleisol Eutrófico, Plinthossol; Neossol Litólico Eutrófico; Neossol Distrofíco Quartzarénico; Neossol Distrofíco Haplosíco). En la cuenca tiene cuatro patrones de canales: rectilíneo, irregular, entrelazado y serpenteante. En los sedimentos del fondo, la arena fina predominó en todos los tramos, el caudal varió entre 0,06 a 19,47 m<sup>3</sup> / sy la descarga de sólidos varió entre 0,48 a 100,93 t / día. Los resultados de la investigación pueden respaldar una planificación adecuada de la cuenca.

**Palabras clave:** Factores condicionantes ambientales; patrón de drenaje; sedimentos.

## INTRODUÇÃO

As águas superficiais constituem parte da riqueza dos recursos hídricos de um país. No Brasil, a rede fluvial é um importante recurso natural, devido a sua extensão e por possuir a maior bacia fluvial do mundo, a bacia Amazônica (CUNHA, 2009). Conforme Cunha e Guerra (2009), a bacia hidrográfica possui um caráter integrador, pelas condições naturais e pelas atividades humanas nela desenvolvidas, gerando cada vez mais interesse dos pesquisadores, embora seja difícil compreender e determinar até que ponto um se sobrepõe ao outro, devido ao seu caráter dinâmico.

De acordo com Riccomini *et al.* (2009), a morfologia dos canais fluviais é controlada pelos fatores autocíclicos - volume, velocidade de fluxo da água e carga de sedimentos transportada; largura, profundidade e declividade do canal; rugosidade do leito e cobertura vegetal nas margens e ilhas, fatores, os quais, por sua vez, são condicionados pelos fatores alocíclicos, como as variáveis climáticas (pluviosidade, temperatura) e geológicas (tectônica ativa, nível do mar).

Os processos fluviais na planície de inundação resultam em feições deposicionais no vale do rio, associadas com um clima particular ou com o regime hidrológico da bacia de drenagem. Os sedimentos são temporariamente estocados na planície durante a rota de fluxo para o vale e, sob condição de equilíbrio durante um período de anos, a taxa de entrada de sedimentos é igual à de saída. Uma alteração nas condições de equilíbrio, devido a mudanças tectônicas ou no regime hidrológico (clima), incluindo mudanças no aporte de sedimentos e água, pode resultar em alteração da planície de inundação e levar à degradação e à formação de um terraço, ou à aggradação do sistema (LEOPOLD; WOLMAN; MILLER, 1964).

Diferentes padrões de canais são partes de um *continuum*, entre um extremo e outro do rio, determinados pelas condições de energia em relação a controles locais. As variáveis que geralmente mudam seu relacionamento ao longo do rio e produzem padrões diferentes podem ser referidas, por exemplo, à relação carga sedimentar – declividade, débito de margens planas – declividades, declividades – sinuosidade (LEOPOLD; WOLMAN; MILLER, 1964; PETTS; FOSTER, 1990).

A planície de inundação, do ponto de vista puramente deposicional, morfológico ou genético, apresenta direta relação com o canal fluvial, desde que seja contemporânea com o regime hidrodinâmico do canal (energia e tipo de carga). Assim, a morfologia e fácies da planície de inundação apresentam-se como uma recíproca da morfologia e fácies exibidas

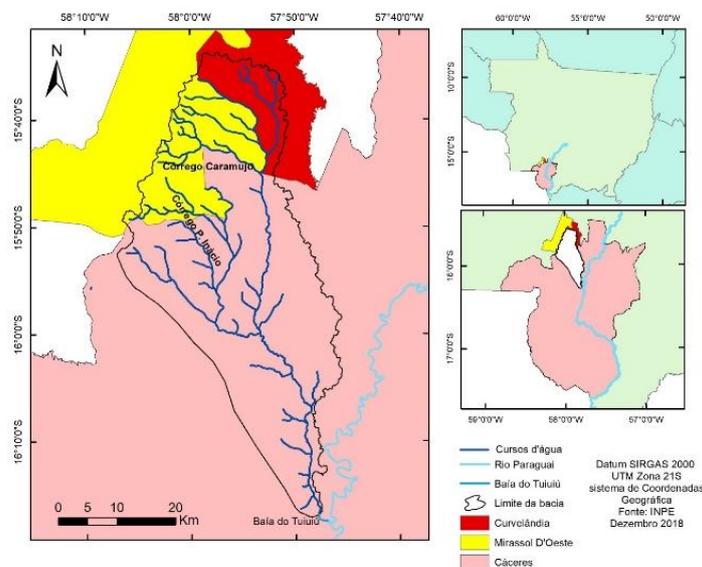
pelos canais dos diferentes tipos e subtipos de padrões fluviais, seja o meandrante, anastomosado seja o entrelaçado, apresentando, conseqüentemente, uma identidade com a energia no sistema (ROCHA, 2002).

Para Carvalho (2008), os processos responsáveis pela sedimentação são complexos, abrangendo erosão, deslocamento das partículas por enxurradas ou outros meios até o rio; transporte de sedimentos nos cursos de água; deposição nas calhas dos rios, lagos ou reservatórios, e sua compactação. Trata-se de fenômenos naturais, os quais e sempre ocorreram ao longo do tempo geológico, sendo responsáveis pela forma atual da superfície da Terra. Segundo Cunha (2008, p.231), “os processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos no leito fluvial alternam-se no decorrer do tempo e, especialmente, são definidos pela distribuição da velocidade e da turbulência do fluxo dentro do canal”.

Os estudos das bacias hidrográficas são importantes, principalmente pelas características que a sua dinâmica gera na paisagem e pela rápida resposta a qualquer forma de interferência antrópica. O conhecimento dos danos existentes é uma prevenção aos grandes impactos que afetam negativamente o ambiente em que ela se insere, causando prejuízos econômicos e sociais; logo, a proposição de políticas de uso e conservação depende de análises e pesquisas nesses locais.

A bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio é uma sub-bacia do rio Paraguai, desaguando na margem direita, não diretamente no canal principal, mas na baía do Tuiuiu, com área aproximadamente de 1.570,3 km<sup>2</sup> (Figura 01).

**Figura 01** – Localização da bacia hidrográfica do Padre Inácio, no município de Cáceres, MT.



Fonte: Elaborado pelo autor

Silva (2012), ao estudar os parâmetros morfométricos da bacia, aponta que os padrões de distribuição de água e sedimentos na bacia são condicionados pelas características físicas (naturais), principalmente o relevo, mas as atividades humanas podem alterar seu dinamismo. Os dados obtidos na pesquisa de Dassoller (2014) apresentam os avanços da agropecuária na bacia, ocupando dois terços da área, tornando a vegetação natural cada vez mais fragmentada e menos densa, o que pode promover alterações no processo de sedimentação da bacia.

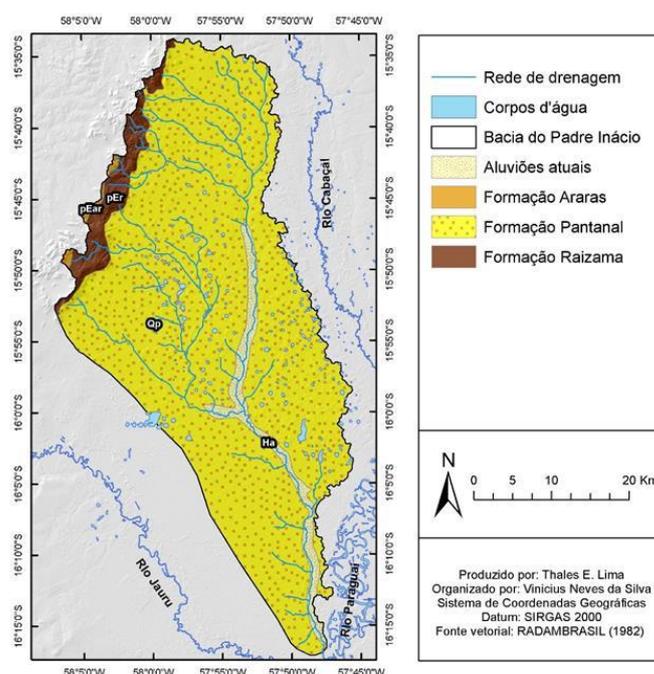
O objetivo deste trabalho foi analisar influência dos condicionantes geoambientais no comportamento hidrodinâmico e sedimentológico da bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio, sudoeste de Mato Grosso.

## CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

### Geologia

A geologia da bacia hidrográfica do Padre Inácio já foi catalogada por meio de levantamento do Projeto Radambrasil (BRASIL, 1982a; 1982b) folhas SD.21-Cuiabá e folha SE.21 Corumbá, por Aluviões Atuais (4,84%), Formação Araras (0,49%), Formação Pantanal (89,82%) e Formação Raizama (4,85% – Figura 02).

**Figura 02** – Geologia da bacia hidrográfica do Padre Inácio, sudoeste de Mato Grosso



Fonte: Elaborado a partir do Relatório do RADAMBRASIL (1982)

### Formação Araras

A Formação Araras é encontrada na borda noroeste da bacia, ocupa uma área de 7,75 km<sup>2</sup> de acordo com o relatório do Radambrasil (BRASIL, 1982b); é composta principalmente

por calcários com intercalações subordinadas de siltitos e margas marrom-arroxeadas. Na bacia, a Formação Araras aflora em áreas intercaladas com a formação Raizama na Província Serrana. Sua localização insere-se nas áreas de nascente dos principais córregos que formam a bacia (Caramujo e Padre Inácio). Em alguns pontos da bacia, há ressurgência do lençol freático em contato com arenitos da formação Raizama, formando canais caudalosos de água transparente, resultado da dissolução carbonática e padrão retilíneo.

### **Formação Pantanal**

A Formação Pantanal representa a litologia de maior incidência, ocupando 1.410 km<sup>2</sup> da área. É constituída por sedimentos arenosos, siltico-argilosos, argilo-arenosos arenoconglomeráticos semiconsolidados e inconsolidados de depósitos fluviais e lacustres em áreas periodicamente inundáveis e/ou sujeitas a inundações ocasionais. Apresentam diferenciações pedológicas ocasionadas principalmente por oscilações do lençol freático (BRASIL, 1982 a).

### **Formação Diamantino (Grupo Alto Paraguai)**

Embora não apresente área expressiva que marque seu registro nessa representação cartográfica, acredita-se que, na bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio, a Formação Diamantino encontra-se coberta pelos sedimentos da Formação Pantanal, e sua influência condiciona a formação de longos trechos de padrão entrelaçado, no médio curso.

De acordo com Luz et al. (1978), as rochas dessa formação na Província Serrana são encontradas nos núcleos de sinclinais, devido à menor intensidade erosiva nessa posição estrutural e são caracterizadas pela presença de siltitos, folhelhos, arenito e arcósios finos, vermelhos e marrom-arroxeados, ocasionalmente ocorrendo, na base, níveis de cinza-esverdeados e verdes finamente estratificados.

### **Formação Raizama (Grupo Alto Paraguai)**

A ocorrência dessa formação restringe-se à faixa noroeste da bacia, intercalada com a Formação Araras, ocupando 76,13 km<sup>2</sup> da área. De acordo com descrição do relatório do Projeto Radambrasil (BRASIL, 1982b), a Formação Raizama é composta, sobretudo, por arenitos quartzosos e quartzofeldspáticos com níveis conglomeráticos e subordinadamente por siltitos, argilitos, arcóseos e níveis de *chert*. Em geral, são rochas friáveis, provavelmente devido à alteração; porém, muitas vezes apresentam-se bem compactadas e até silicificadas, assemelhando-se a alguns arenitos a quartzitos.

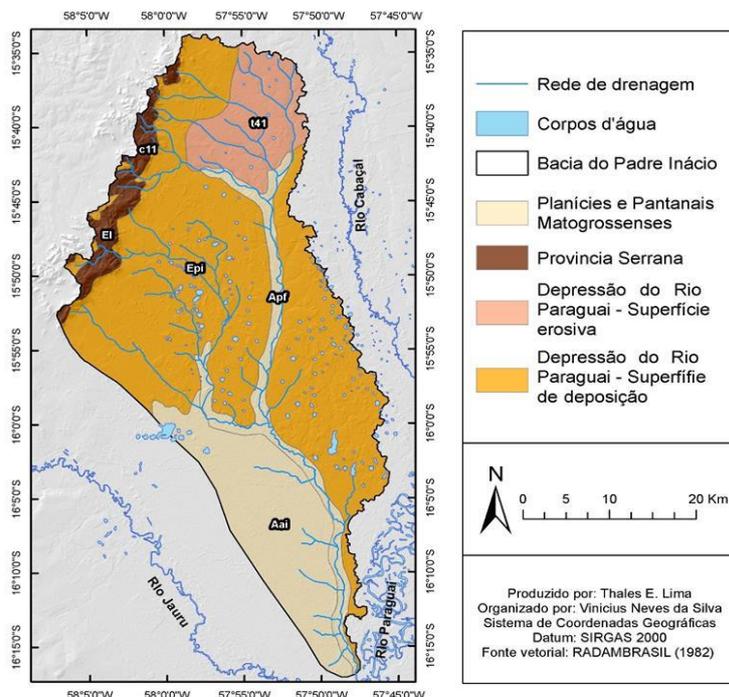
## Aluviões atuais

Os aluviões atuais ocupam 75,93 km<sup>2</sup> de área na bacia, sendo constituídas por areias, siltes, argilas e cascalhos de depósitos das planícies de inundação. Na bacia, os aluviões encontram-se em maior incidência no corredor fluvial do baixo curso do córrego Caramujo e córrego Padre Inácio. De acordo com o relatório do Radambrasil (BRASIL, 1982b), os aluviões atuais existem em praticamente todos os cursos de água da área e nas planícies lacustres, constituindo depósitos mais notáveis ao longo dos rios perenes. Apresentam formas típicas de planície fluvial, tais como ilhas aluviais, diques marginais, meandros, lagos de meandros em colmatagem, meandros abandonados colmatados e barras em pontal.

## Geomorfologia

A bacia hidrográfica do Padre Inácio possui três unidades geomorfológicas. No alto curso, nas áreas de nascente da porção noroeste, a drenagem escoar na Província Serrana, ocupando apenas 4,63% da área da bacia. A Depressão do Rio Paraguai abrange 70,04% da área da bacia e as áreas de Planície e Pantanaís matogrossenses correspondem a 25,33% da bacia (Figura 03).

**Figura 03** – Geomorfologia da bacia hidrográfica do Padre Inácio



Fonte: Elaborado a partir do Relatório do RADAMBRASIL (1982)

### **Província Serrana**

Relaciona-se à área de relevos dobrados caracterizada por uma sucessão de anticlinais e sinclinais alongadas. Sua configuração geral desenvolve-se em amplo arco de concavidade voltada para sudeste (BRASIL, 1982a; MOREIRA; VASCONCELOS, 2007).

### **Depressão do Rio Paraguai**

Essa unidade corresponde a uma superfície de relevo pouco dissecado com pequeno caimento topográfico de norte para sul, apresentando-se rampeada em sua seção oeste. Sua altimetria oscila entre 120 e 300 m. Observam-se duas fisionomias bem distintas na passagem dessa depressão, as quais se individualizam muito mais pelas diferenças litológicas e pela organização da drenagem do que pelas formas de relevo.

### **Planícies e pantanais mato-grossenses**

Correspondem à extensa superfície de acumulação, de topografia bastante plana e frequentemente sujeita a inundações; as altimetrias variam de 80 a 150 m. A denominação usual de Pantanal mato-grossense baseia-se no fato de a área ser frequentemente alagada pelas águas de superfície. Apresenta feições bastante peculiares e de terminologia tipicamente regional, é o caso das “baías”, “cordilheiras”, “vazantes” e “corixos” (BRASIL, 1982a).

Inserida na bacia do Padre Inácio, essa estrutura geomorfológica representa um núcleo arrasado, que forma a Província Serrana, localizada na borda sudoeste, com topos que ultrapassam 350 metros de altitude. Apresenta arenitos da Formação Raizama e calcário da Formação Araras, responsáveis pela recarga dos canais que formam a bacia.

### **Clima**

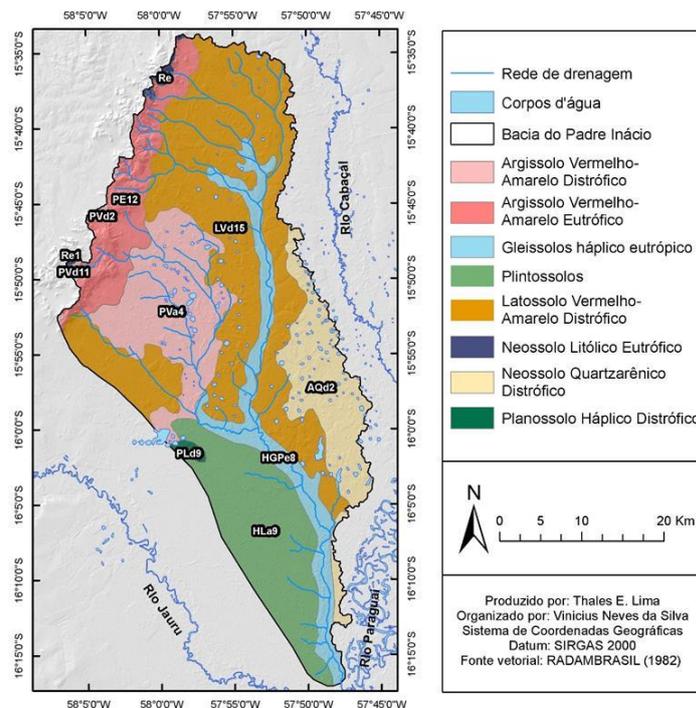
De acordo com Maitelli (2005), o clima da região, na qual a bacia se insere, é definido pela classificação de Köppen como Clima Tropical de Savana (Aw – quente semiúmido, de quatro a cinco meses seco), caracterizado pela estação seca (outono/inverno) e pela chuvosa (primavera/verão). Strahler define-o como Tropical Seco-Úmido, assim como Köppen, apresentando elevada concentração de chuvas durante um semestre (outubro a março), seguido de outro semestre com acentuada diminuição da pluviosidade (abril a setembro), com maior irregularidade interanual e maior amplitude térmica se comparada com o clima equatorial predominante ao norte do estado.

## Sistemas pedológicos

Os solos encontrados na bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio foram especializados pelo Projeto Radambrasil, folhas SD.21-Cuiabá (BRASIL, 1982a) e folha SE.21 Corumbá (BRASIL, 1982b), cujos dados foram utilizados para esta pesquisa; porém, reagrupados de acordo com a classificação atual do SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos). Foram encontrados oito categorias de solos presentes na bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio: (1) Argissolo Vermelho Amarelo distrófico (15,16%); (2) Argissolo vermelho amarelo eutrófico (9,44%); (3) Gleissolo háplico eutrófico (10,05%); (4) Plintossolo (15,38%); (5) Latossolo vermelho-amarelo distrófico (37,85%); (6) Neossolo litólico eutrófico (0,46%); (7) Neossolo quartzarênico distrófico (11,17%) e (8) Planossolo háplico distrófico (0,48%) (Figura 04).

Essa variedade reflete o que afirma Lepsch (2002) a respeito dos solos que se formam na região abordada por ele como “complexo do pantanal”, caracterizado por áreas inundadas e pequenos elevados. Segundo o autor, a maioria desses solos foi desenvolvida por antigos sedimentos aluviões de textura variada, de arenosos a mais argilosos.

**Figura 04** – As classes de solos na bacia hidrográfica do Padre Inácio



Fonte: Elaborado a partir da base de dados do IBGE (2019) e o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos SiBCS (2018).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Procedimentos metodológicos**

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram fundamentais as etapas de gabinete, de campo e de laboratório.

#### **Trabalho de gabinete**

O trabalho de gabinete foi realizado conforme Marconi e Lakatos (2003) para a realização dos levantamentos de dados, a partir de pesquisa documental e bibliográfica. Na sequência, foram organizados e tabulados os dados obtidos (*in loco* e em laboratório) e também a confecção dos mapas e materiais cartográficos da pesquisa para a preparação dos materiais necessários para realização da visita ao local.

#### **Caracterização dos condicionantes geoambientais**

Para a caracterização geológica e geomorfológica da bacia, bem como dos solos e da vegetação, foram utilizadas as informações constantes no Relatório de Recursos Naturais do Projeto RADAMBRASIL, Folha SD.21-Cuiabá (BRASIL, 1982a), folha SE.21 Corumbá (BRASIL, 1982b) e dados Secretaria de Planejamento do Estado (SEPLAN) (MATO GROSSO, 2011); o clima foi descrito a partir de levantamento bibliográfico e informações da SEPLAN.

Os mapas temáticos foram confeccionados com o uso do *software* ArcGIS, versão 10.2 e validados no local de coleta da pesquisa. O Modelo Digital de Elevação do Terreno (MDT). Para identificação da inclinação, foi utilizado o programa Globalmapper.

#### **Aspectos morfológicos da rede de drenagem**

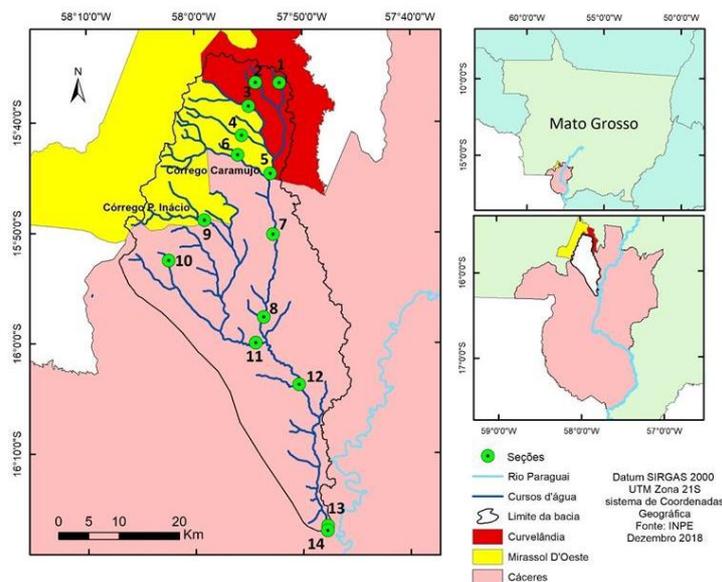
As informações referentes aos aspectos morfológicos da rede de drenagem foram obtidas a partir de observações e mensuração em campo, dos resultados das análises realizadas e interpretação de imagens que expressam a fisionomia; assim, foram classificadas de acordo com a bibliografia existente.

#### **Trabalho de Campo**

##### **Coleta de sedimentos e variáveis hidrodinâmicas**

A visita ao local foi realizada no mês de outubro de 2017, sendo coletadas as informações em treze seções transversais (Figura 05) ao longo dos principais canais que formam a bacia. As seções foram distribuídas no alto, baixo e médio curso da bacia conforme Santos et al. (2013a).

**Figura 05** – Localização dos pontos de coleta na bacia hidrográfica Padre Inácio



Fonte: Elaborado pelo autor

Para a coleta de sedimentos de fundo, foi utilizada a draga do tipo *Petersen* em algumas seções (Figura 09A); as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos com capacidade para 1 kg e etiquetadas com os dados do ponto de coleta e sua localização. À coleta de água, para verificar os sedimentos em suspensão, empregou-se a garrafa de *Van Dorn*; as amostras foram armazenadas em garrafas plásticas com capacidade de um litro. Para o monitoramento da batimetria (largura e profundidade do canal), usou-se uma trena; para medir a velocidade do fluxo o molinete hidrométrico Global Water FP211.

Para calcular a área da seção transversal no nível de margens plenas (seção molhada) e para obter a vazão, foram adotadas as fórmulas apresentadas por Cunha (2008):

$$A = L \times P$$

Em que: **A** = Área da seção (m<sup>2</sup>); **L** = Largura média do canal (m) e **P** = Profundidade média do canal (m).

E a fórmula:

$$Q = V \times A$$

Sendo: **Q** = Vazão (m<sup>3</sup>/s); **V** = Velocidade média (m/s) e **A** = Área da seção (m<sup>2</sup>).

### **Cálculo da descarga sólida suspensa**

Para mensurar a quantidade de descarga sólida suspensa, foi utilizada a fórmula:

$$Q_{ss} = \sum (C_{ssi} \cdot Q_{li}) \cdot 0,0864$$

Em que:  $Q_{ss}$  = descarga sólida em suspensão (t/dia);  $C_{ssi}$  = concentração de sedimento em suspensão da vertical (mg/l);  $Q_{li}$  = descarga líquida da respectiva vertical (m<sup>3</sup>/s) (SOUZA et al., 2017).

### **Trabalho de laboratório**

Para verificar os tipos de sedimentos coletados no canal fluvial, foi realizada análise granulométrica (pipetagem e peneiramento – adaptado de EMBRAPA, 1997), conforme orientações de Souza e Cunha (2012). O processo consistiu em separar 20 gramas de cada amostra (seca em estufa a 105°C e pesada em balança analítica) em um béquer. Em seguida, foram acrescentados 10 ml de material dispersante (hidróxido de sódio – NaOH) e 100 ml de água, agitada com bastão de vidro, ficando coberta a solução em repouso por cerca de 12 horas.

Transcorrido o tempo de dispersão, a amostra foi passada para uma garrafa volumétrica e agitada por 15 minutos a 40 RPM no agitador de *Wagner*. Após o término do processo de agitação, as amostras foram lançadas sob uma peneira de malha 0,53 µm com uma bandeja sob o fundo, objetivando separar os sedimentos mais grosseiros (os que nesse processo ficaram retidos na peneira) do silte e argila (que atravessaram a peneira e depositaram-se na bandeja).

Posteriormente, os sedimentos mais grosseiros foram colocados em um béquer e levados à estufa para secagem. As amostras retidas na bandeja, silte e argila, mais a água utilizada no processo de separação das partículas foram colocadas em uma proveta de 1000 ml (foram acrescidas de água destilada até alcançar a marca de 1000 ml, sem exceder), agitadas manualmente com um movimento circular com bastão de vidro por cerca de 30 segundos. Em seguida, foi mensurada a temperatura para verificar o tempo de sedimentação do silte em relação à argila.

Depois de passado o tempo de sedimentação, foram medidos 5 cm da parte superior (em relação ao nível da água – de cima para baixo) da proveta, e extraído o material presente (argila) e colocado dentro de outro béquer (com o seu peso anotado), que também foi levado à estufa a 105° C para evaporação da água. Após a secagem das amostras, os sedimentos grosseiros (que ficaram retidos na peneira de 0,53 µm) passaram pelo processo de

peneiramento em um agitador mecânico de peneiras, e classificados em areia grossa, areia média e areia fina. A argila obtida na separação através da proveta foi pesada em balança analítica, assim como os sedimentos mais grosseiros. O silte foi obtido a partir da subtração do peso inicial (20 g) pela soma dos pesos obtidos com as areias e a argila.

Os sedimentos transportados em suspensão (quantidade em ml/l) foram mensurados a partir do método de evaporação descrito por Carvalho (2000), que consistiu na evaporação total da água contida em um recipiente de 1000 ml e, posteriormente, foi pesado o material residual.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Características e os tipos de canais da bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio**

A bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio compreende uma área de 1.771 km<sup>2</sup>, com 41 afluentes, 93 lagoas. O canal principal possui 87 km de comprimento, sendo seu principal contribuinte o córrego Caramujo. Ao longo de sua extensão, registra-se a ocorrência de várias formas deposicionais, como diques marginais, barras centrais e laterais, preenchimento de colos de meandros, além da deposição na planície de inundação.

As cotas altimétricas na bacia variaram de 109 a 402 m, sendo a altitude média de 255,5 m; a amplitude altimétrica equivale a 293 m; a declividade média corresponde a 0,14% e a razão de relevo da bacia é de 0,009 m. A declividade do relevo é suave, sendo baixa a velocidade de escoamento superficial. O gradiente dos canais corresponde a 0,46 %, indicando que a bacia possui declividade suave. O fator de forma da bacia é de 0,01, revelando que possui a forma alongada. A densidade de rios da bacia corresponde a 0,03, sinalizando que a área não é bem drenada, tendo em vista que a densidade de drenagem equivale a 0,29 km/km<sup>2</sup>.

A geometria dos canais que formam a bacia do córrego Padre Inácio reflete principalmente suas características geológicas e geomorfológicas, formando quatro principais tipos de canais: retilíneo, entrelaçado, meandrante e irregular. Dessa forma, para compreender de que maneira se dá a formação dos padrões que se estabelecem na bacia hidrográfica do Padre Inácio, é necessário compreender a estruturação das litologias presentes na bacia e sua posição topográfica.

A maioria dos afluentes do córrego Padre Inácio possui suas nascentes na Província Serrana, as redes de drenagem correm paralelamente na Depressão do Alto Paraguai até alcançar o canal principal; essa configuração também é observada no seu principal afluente, o córrego Caramujo.

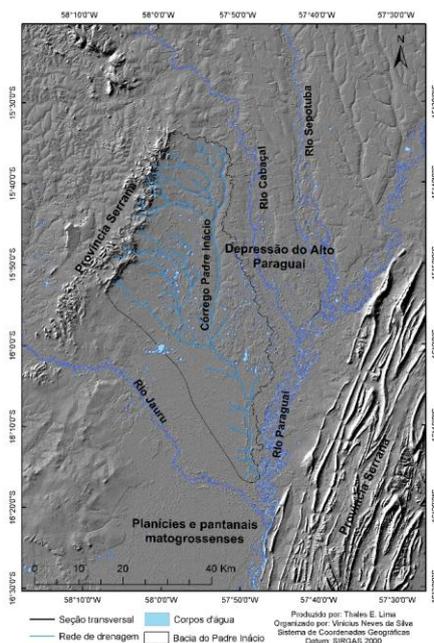
As unidades de relevo da bacia do Padre Inácio são representadas pela Depressão do Alto Paraguai e as Planícies e Pantanais mato-grossenses.

Silva (2010) destacou os depósitos aluviais antigos, com geoformas deposicionais ainda preservadas, a exemplo de lagoas e paleocanais. A fisionomia da bacia apresenta-se bem delineada e com características diferentes das bacias circundantes, em função da composição litológica-geomorfológica e, especialmente, do processo de formação.

Os afluentes estão localizados, predominantemente, à margem direita do canal principal por conta do caimento topográfico dessa porção, de direção oeste-leste. Essa estrutura pode estar condicionada pela última sinclinal da Província Serrana, onde a bacia se estabeleceu. As nascentes são mais presentes na Depressão do Rio Paraguai; porém, algumas são influenciadas, principalmente, pelos arenitos da Formação Raizama e também pelos afloramentos calcários da Formação Araras.

Assim sendo, os depósitos que constituem a bacia do Padre Inácio são residuais a processos erosivos que esculpiram os altos topográficos do interflúvio em suas camadas superiores e inferiores; os materiais residuais dessas camadas compõem os depósitos do vale. Esse contexto foi abordado por Brasil (1982) e Santana e Souza (2015) em estudos que abrangeram o corredor fluvial do Rio Paraguai e a Província Serrana.

**Figura 06** – Controle estrutural na bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio

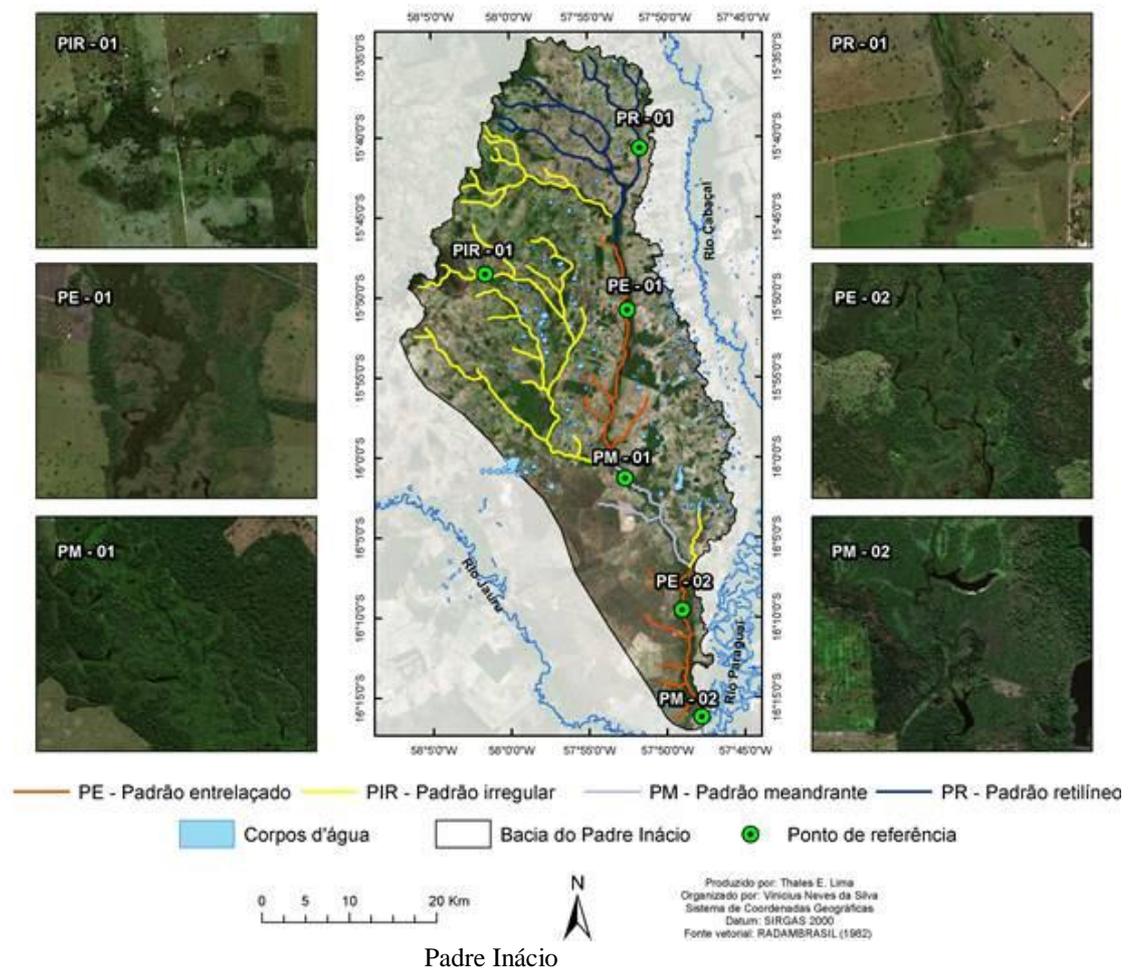


Fonte: Elaborado pelo autor

A rede de drenagem da bacia hidrográfica córrego do Padre Inácio encontra-se disposta nas seguintes formações geológicas: Araras, Raizama, Diamantino, Pantanal e as Aluviões Atuais. E, no seu contexto geomorfológico, percorrem diferentes compartimentos (Figura 6), a Província Serrana no alto curso, a Depressão do rio Paraguai (médio curso) e nas Planícies e Pantanaís mato-grossenses (baixo curso).

Ao observar alguns trechos específicos da bacia hidrográfica, em certos setores distintos verificam-se diferentes padrões de drenagem, como: meandrantre, entrelaçado, retilíneo e irregular (Figura 07).

Figura 07 – Padrões de canais (meandrantre, entrelaçado, retilíneo e irregular) na bacia hidrográfica córrego do



O padrão de drenagem da bacia do Padre Inácio é predominantemente dendrítico, com a presença de canais do tipo: retilíneo, entrelaçado, irregular e meandrantre, os quais estão dispostos com forte influência da sua estrutura basal, a litologia. No alto curso, na porção norte da bacia, os canais são predominantemente retilíneos, com trechos meandrantres. Suas estruturas estão encaixadas em deposições antigas, o que gerou canais semicontrolados.

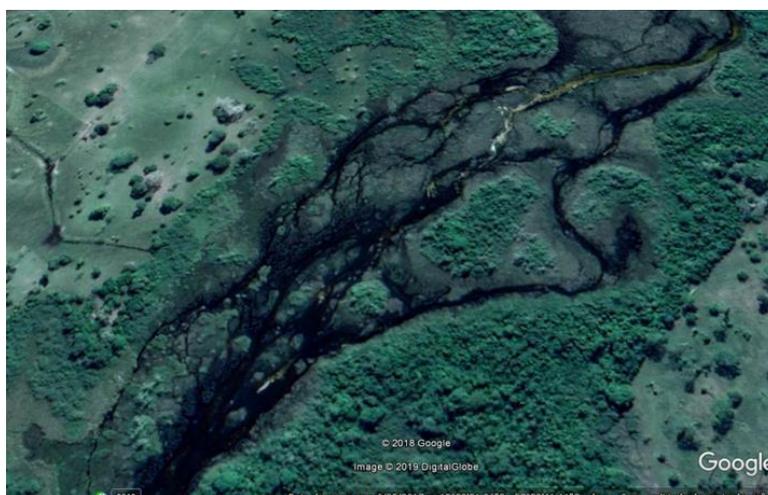
O canal principal, no médio curso, é irregular. Esse padrão é condicionado pela Formação Diamantino. No baixo curso, as diferenças altimétricas do interflúvio, especialmente na porção oeste, não apresentam grandes disparidades, o que pode levar a uma maior mobilidade do retrabalhamento fluvial e à presença de maior área úmida.

O padrão meandrante ocorre em maior proporção na bacia (alto, médio e baixo curso), apresentando curvas sinuosas com planície mais extensa. Os trechos meandrantés possuem único canal, com altos índices de sinuosidade, transportando principalmente carga em suspensão ou mista, revelando processos erosivos nas margens côncavas e deposicional nas margens convexas.

Os segmentos retilíneos ocorrem no alto curso da bacia, especificamente nos afluentes do córrego Caramujo, restringindo-se a trechos curtos. Os rios retilíneos apresentam índices de sinuosidade próximos de 1,0 ( $< 1,5$ ) e transportam comumente carga em suspensão ou mista. Os padrões irregulares são observados em vários setores da rede de drenagem na bacia.

Os trechos na bacia com padrão entrelaçado (*braided*) são encontrados no córrego Caramujo. No médio curso da bacia, após a confluência do córrego Padre Inácio e Caramujo, o curso de água percorre pela planície em aluviões atuais. Esse tipo de canal fluvial transporta carga de sedimentos grosseiros, que se depositam no canal e migram com facilidade, durante sucessivos períodos de cheias. Segundo Summerfield (1991), o canal entrelaçado caracteriza-se pela presença de ilhas ou barras representativas da deposição de sedimentos. As ilhas são vegetadas, enquanto as barras são menos estáveis, sendo formadas por areia e cascalhos. Em outras palavras, com feições tipicamente deposicionais (Figura 08).

**Figura 08** – Destaque do padrão entrelaçado na bacia do Padre Inácio



**Fonte:** Google Earth (2019).

A presença dos canais entrelaçados (anabranché) na bacia pode estar associada às aluviões atuais da Formação Pantanal com carga sólida em que predomina areia. A baixa

declividade ao longo do perfil longitudinal e a sazonalidade da região com período de cheia e estiagem contribuem para o entulhamento, formando várias barras longitudinais (abandonadas) e múltiplos (migração do canal) canais no leito principal (Figura 12).

### Variáveis hidrodinâmicas e granulometria de fundo e sedimentos em suspensão da bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio

Ao estudar as variáveis hidrodinâmicas, consideraram-se as características geomorfológicas e geológicas e os canais que formam o sistema de drenagem da bacia. A água da bacia escoa em longos trechos de várzea, em corredores inundados, cobertos por vegetações aquáticas e lacustres, que em alguns locais ultrapassam 400 metros de largura, formam ilhas submersas, apresentando em alguns pontos os leitos de vazante, onde se coletaram os dados.

**Tabela 01** – Variáveis hidrodinâmicas da bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio, resultados de atividade de campo

Seções	Profundidade média (m)	Largura (m)	Área da seção (m <sup>2</sup> )	Velocidade média (m/s)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
1	0,17	1,35	0,22	0,3	0,06
2	0,98	2,89	2,83	0,3	0,84
3	0,27	2,8	0,75	0,1	0,07
4	0,38	0,8	0,30	0,3	0,09
5	1,82	10,7	19,47	1	19,47
6	0,64	7,1	4,54	0,3	1,36
7	0,69	10,9	7,52	0,2	1,5
8	1,95	13,55	26,42	0,1	2,64
9	0,40	5,60	2,24	0,2	0,44
10	0,07	1,95	0,13	0,3	0,03
11	1,98	21,9	43,36	0,007	0,30
12	2,5	35,22	88,05	0,007	0,61
13	1	14,4	14,4	0,1	1,44
14	0,39	97,09	37,86	0,1	3,78

**Tabela 02** – Sedimentos e turbidez da bacia hidrográfica do córrego Padre Inácio

Seção	Granulometria dos sedimentos de fundo em %					Sedimentos em suspensão (mg/l)	Descarga Sólida Suspensa (t/dia)	Turbidez (NTU)
	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Silte	Argila			
	1	0,35	4,70	91,80	2,50			
2	1,65	2,35	84,75	10,4	0,85	100	7,25	3,18
3	2,35	23,20	73,30	0,35	0,40	80	0,48	2,78
4	4,15	15,90	68,40	10,8	0,75	60	0,46	2,79
5	27,10	16,60	51,80	3,80	0,70	60	100,93	4,35
6	0,7	15,40	80,70	2,60	0,60	300	35,25	18
7	23,10	25,85	43,75	4,70	0,60	240	31,10	2,48
8	0,40	12,20	86,65	0,25	0,50	260	59,30	3
9	15,90	12,35	65,35	5,60	0,60	300	11,40	13,5
10	30,50	13,50	53,60	1,85	0,35	300	0,77	16,3
11	0,80	3	77,35	17,2	1,65	280	7,25	2,8
12	---	---	---	---	---	160	8,43	2,14
13	0,65	5,35	83,95	9,15	0,90	280	34,83	5,15
14	1,30	13,20	83,90	1	0,60	280	91,44	3,78

## Seção 01

A primeira seção encontra-se no córrego Veredinha (no alto da bacia do córrego Caramujo na zona rural do município de Curvelândia). O ponto está localizado no domínio da Depressão do rio Paraguai, em formas tabulares, sob composto geológico da formação Pantanal, no qual o substrato é constituído por Latossolos Vermelho-Amarelo distróficos, cobertos pela vegetação natural de Cerrado Arbórea Densa. Grande parte da vegetação natural, no entanto, foi trocada por pastagem, para o desenvolvimento de pecuária (corte e leiteira). *In loco* observa-se que as atividades não estão restritas a áreas permitidas por lei, estendendo-se adentro do corredor fluvial, sendo que, nas margens do ponto de coleta, há marcas de pisoteio do gado e, próximo ao ponto de coleta, existem criações de suínos em confinamento.

Nesse segmento, a planície de inundação tem 43 metros de largura, coberta, na sua maioria, por vegetação adaptada para esses ambientes de várzea, com presença de pontos elevados onde se desenvolvem pequenos arbustos e vegetação rasteira. O canal que apresenta o leito passível de análise, onde se encontra o talvegue (ou leito vazante) tem, no sentido transversal, apenas 1,35 m de largura, apresentando 0,17 m de profundidade, 0,22 m<sup>2</sup> de área, velocidade média de 0,3 m/s e 0,06 m<sup>3</sup>/s de vazão. Influi em sua carga de sedimentos de fundo o predomínio de areia fina (91,80%), com capacidade de transportar em suspensão 80 mg/l, apresentando turbidez de 9,01 ntu, e 0,41 t/dia de descarga sólida suspensa (Tabelas 03 e 04).

## Seção 02

A segunda seção encontra-se próxima da área urbana de Curvelândia e a coleta foi realizada no córrego Veredinha, no principal ponto de coleta de água da cidade (Figura 08). As características ambientais (geomorfologia, geologia, pedologia e vegetação) são as mesmas do ponto um. Notoriamente pressionado por atividades antrópicas, no entorno do ponto de coleta, é possível constatar algumas incoerências em termos de uso, haja vista que acima do ponto de coleta de água, a menos de 500 metros, encontra-se o principal aterro sanitário.

Nesse ponto, o corredor fluvial apresenta um canal bem definido; porém, nota-se que a vegetação ao entorno foi parcialmente retirada e, sob as margens, foi introduzida pastagem, dando livre acesso do gado ao canal. Nessa seção, a profundidade foi de 0,98m, com 2,89 m de largura, 2,83 m<sup>2</sup> de área, 0,3 m/s de velocidade e 0,84 m<sup>3</sup>/s de vazão. O predomínio de areia fina foi de 84,75% e a quantidade de sedimentos em suspensão foi de 100 mg/l, o que

não promoveu aumento na turbidez se comparado com o ponto anterior, haja vista que a turbidez (3,18 ntu) foi inferior; a descarga sólida suspensa foi de 7,25 t/dia (Tabelas 01 e 02).

### **Seção 03**

A coleta da seção transversal três foi realizada em um canal que faz parte de uma sub-bacia afluente do córrego Veredinha (Figura 08), que impõe os limites entre o município de Curvelândia e Mirassol D'Oeste, com as características ambientais semelhantes aos pontos anteriores. A profundidade média foi de 0,27 m, a largura do canal foi de 2,8 m, a área foi de 0,75 m<sup>2</sup>, a velocidade foi 0,1 m/s e a vazão 0,07 m<sup>3</sup>/s. Como em todos os demais, houve predomínio de areia fina (73,30%); nessa seção constata-se, em maior quantidade, a presença de areia média (23,20%), a porção de sedimentos transportados em suspensão foi de 80 mg/l, o que infere 0,48 t/dia de descarga sólida suspensa, e turbidez de 2,78 ntu (Tabelas 01 e 02).

### **Seção 04**

A aferição da seção quatro também foi realizada na mesma sub-bacia afluente do córrego Veredinha (Figura 08). As características ambientais são semelhantes aos demais anteriormente mencionados; no entanto, a vegetação no entorno do canal é caracterizada pela floresta aluvial dossel emergente e, além da pastagem, desenvolvem-se no entorno do canal pela margem direita, atividades de cultura temporária.

Na seção 04, a profundidade média do canal foi de 0,38 m e a largura de 0,8 m, a área da seção, conseqüentemente, também apresentou baixos valores (0,30 m<sup>2</sup>), a velocidade média do fluxo de água foi de 0,3 m/s e a vazão 0,09 m<sup>3</sup>/s (tabela 01). A quantidade de areia fina presente no canal é de 68,40% e a capacidade de transportar sedimentos em suspensão são baixas se comparadas com outros pontos da bacia, alcançando 60 mg/l e 0,46 t/dia de descarga sólida suspensa; a turbidez também foi baixa, 2,79 ntu (Tabela 02).

### **Seção 05**

A seção transversal cinco foi realizada no córrego Veredinha, a montante do córrego Caramujo (Figura 08). Nesse segmento, o canal ainda recebe influência da Formação Pantanal; contudo, inserido nas Planícies e Pantanaís mato-grossenses, sob Gleissolos, coberta por Floresta aluvial dossel emergente. No entorno do canal há pequenos segmentos de área campestre, margeando o corredor fluvial; pela margem direita desenvolvem-se pastagens e, pela margem esquerda, culturas temporárias.

Essa seção apresenta planície de inundação com cerca de 300 metros de largura, a profundidade média é de 1,82 m, largura de 10,7 m, 19,47 m<sup>2</sup> de área, onde foi encontrada a

maior velocidade de fluxo de água 1m/s e 19,47 m<sup>3</sup>/s de vazão. Nessa seção, ainda há predomínio de areia fina (51,80%) na carga de fundo, mas também se encontram em maior quantidade sedimentos mais grosseiros (areia média – 16,60% e areia grossa – 27,10%). Em suspensão, a carga é de 60 mg/l, e a descarga sólida suspensa foi a maior que em todas as seções realizadas na bacia do Padre Inácio (100,93 t/dia) e a turbidez foi de 4,55 ntu.

### **Seção 06**

A seção de coleta seis foi realizada no córrego Caramujo, entre os limites territoriais de Mirassol D'Oeste e Cáceres (Figura 08), a jusante da principal área de atividades recreativas da bacia, denominada de balneário Lago Azul. Nesse segmento, o canal entalha formas em área transicional entre a Depressão do Rio Paraguai e as Planícies e Pantanais mato-grossenses, constituído da base geológica da Formação Pantanal, com transições de Latossolo Vermelho-Amarelo e Gleissolos, cobertos por Floresta Aluvial dossel emergente.

Possui mata ciliar, o canal bem definido de 0,64 m de profundidade média, 7,1 m de largura, 4,54 m<sup>2</sup> de área, 0,3 m/s de velocidade de fluxo e 1,36 m<sup>3</sup>/s de vazão (Tabela 01). Na carga de sedimento de fundo, predomina areia fina (80,70% – Tabela 02) e quantidades expressivas de areia média (15,40%); em suspensão, apresenta as maiores quantidades da bacia (300 mg/l), contribuindo para a descarga sólida suspensa de 35,25 t/dia e a maior turbidez de 18 ntu.

### **Seção 07**

Na seção sete, a calha possui a profundidade média de 0,69 m, 10,9 m de largura, 7,52 m<sup>2</sup> de área, com velocidade de fluxo de 0,2 m/s e 1,5 m<sup>3</sup>/s de vazão, a batimetria foi realizada no córrego Caramujo a jusante da primeira ponte após a comunidade do Caramujo no sentido Mirassol D'Oeste. Nesse segmento, o canal encontra-se entalhado em Aluviões Atuais, nas Planícies e Pantanais mato-grossenses sob incidência de Gleissolos cobertos por Floresta aluvial dossel emergente. Ao redor desse corredor úmido, formam-se pequenas faixas de área campestre. Na sequência, predominam áreas de pastagens na margem direita; pela margem esquerda, culturas temporárias (Figura 09).

**Figura 09** – Seção 7: Córrego Caramujo, a jusante da ponte do distrito do Caramujo, Cáceres, MT



Fonte – Autores

O talvegue pouco definido, com padrão entrelaçado (500 metros de largura), caracterizados por ilhas e cobertas por vegetação aluvial. A quantidade de areia fina nesse segmento diminuiu (45,75%), podendo-se observar o aumento de sedimentos grosseiros (areia média – 25,85% e areia grossa). O córrego tem capacidade de transportar 240 mg/l de sedimentos em suspensão, chegando 31,10 t/dia de carga sólida suspensa, e, no entanto, inferindo baixa turbidez (2,49 ntu).

### **Seção 08**

A análise da seção transversal oito foi realizada no córrego Caramujo, próximo a sua foz a montante do córrego Padre Inácio no município de Cáceres, MT (Figura 08). Possui os mesmos condicionantes ambientais do ponto descrito anteriormente, mas as características morfológicas, embora semelhantes, apresentam peculiaridades. Por receber maior quantidade de água, o segmento encontra-se mais confinado, formando um leito mais definido, cujas características principais são: 1,95 m de profundidade média; 13,55 m de largura; 26,42 m<sup>2</sup> de área; 0,1 m/s de velocidade; e 2,64 m<sup>3</sup>/s de vazão (Tabela 01).

Inserida dentro da unidade geológica das Aluviões Atuais, na seção, a quantidade de areia fina representa 86,65% (partícula de maior incidência da carga de fundo) (Tabela 02), acompanhado de areia média (12,20%), quantidades mais expressivas se comparadas às demais partículas. Em suspensão, o canal transporta 260 mg/l, o que condiciona a quantidade de 59,30 t/dia de descarga sólida suspensa, e 3 ntu de turbidez.

## **Seção 09**

A seção nove encontra-se no córrego Padre Inácio, às margens da BR-174 (Figura 08), próxima dos limites territoriais dos municípios de Cáceres e Mirassol D'Oeste. A seção transversal apresenta as características morfológicas predominantes no córrego Padre Inácio. Quando se comparam os canais que formam o córrego Caramujo, verifica-se que são diferentes. Inserido na Depressão do rio Paraguai, cortando litologias da Formação Pantanal e Argissolos Vermelho-Amarelo eutrófico, o córrego é formado por longos segmentos de canal bem entalhados e confinados, com presença de mata ciliar na maior parte de seu segmento.

Na seção analisada, a profundidade média do canal foi de 0,40 m, 5,60 m de largura, 2,24 de área, 0,2 m/s de velocidade e 0,4 de vazão (Tabela 01). Na carga de fundo, a incidência maior é de sedimentos grosseiros, predominando areia fina (65,35% – Tabela 04), areia grossa (15,90%) e areia média (12,55%). Há muita capacidade de transportar sedimentos em suspensão (300 mg/l), podendo apresentar 11,40 t/dia de descarga sólida suspensa, condicionando valores mais altos de turbidez (13,5).

## **Seção 10**

Essa seção encontra-se no distrito de Horizonte D'Oeste (município de Cáceres) próxima à nascente de um canal afluente do Córrego Padre Inácio (Figura 08), possuindo as características ambientais semelhantes às do ponto nove. No entorno desses canais, há uma quantidade expressiva de pastagens, sobrepostas na área de ocorrência de Cerrado Arbóreo denso e, em alguns segmentos, a mata ciliar foi retirada. O canal forma-se sobre um trecho com vegetação de grande porte, apresentando uma lâmina de água com 0,07 de profundidade, 1,95 m de largura, 0,13 m<sup>2</sup> de área, 0,3 m/s de velocidade de fluxo e 0,03 m<sup>3</sup>/s de vazão (Tabela 01).

Por estar próximo das áreas fontes de sedimentos, esse trecho apresentou, na carga de fundo, a maior concentração de areia grossa (30,50% – Tabela 02). Em comparação aos demais pontos, a quantidade de areia fina ainda predominou (53,60%); a areia média fez 13,50%. Os sedimentos em suspensão totalizaram 300 mg/l; a descarga sólida suspensa, 0,77 t/dia e a turbidez 16,3 ntu, podendo-se dizer que o segmento tem alta capacidade transportar sedimentos, tanto pela carga de fundo, como em suspensão.

## **Seção 11**

A seção 11 encontra-se no córrego Padre Inácio, a montante da confluência do córrego Caramujo (município de Cáceres). No contato entre a Depressão do rio Paraguai e Planícies e

Pantanaís mato-grossenses, com ocorrência Arbórea densa e Floresta aluvial dossel emergente, o uso de pastagem extensiva conflita-se com pequenas faixas de área florestal, sob a ocorrência de Gleissolos.

Nessa seção, o canal analisado apresentou 1,98 m de profundidade média, 21,9 m de largura, 43,36 m<sup>2</sup> de área. Em consequência da declividade baixa do próprio relevo, a velocidade do fluxo também é baixa (0,007 m/s) e, conseqüentemente, a vazão (0,30 m<sup>3</sup>/s – Tabela 01). Logo, a capacidade de transporte de sedimentos, principalmente no fundo do canal, diminui, prevalecendo os processos de deposição, mesmo predominando areia fina (77,35% – Tabela 02); situação evidenciada pelo encontro de maior quantidade de silte (17,2%) e argila (1,65%). A quantidade de sedimentos em suspensão foi de 280 mg/l, a descarga sólida suspensa foi de 7,25 t/dia e a turbidez 2,8 ntu.

### **Seção 12**

No baixo curso, abaixo da confluência dos córregos Padre Inácio e Caramujo, na ponte da BR-070, está localizada a seção 12. Inserida nas Planícies e Pantanaís mato-grossenses, preenchendo e moldando litologias dos Aluviões atuais, sob os Gleissolos e o domínio da Floresta aluvial, ao longo do curso principal (Figura 10).

**Figura 10** – Córrego Padre Inácio, na ponte da BR-070, no baixo curso da bacia, Cáceres, MT



**Fonte: Autores**

Nessa seção, a profundidade média do canal foi a maior encontrada em toda a bacia (2,5m); a largura foi de 35,22 m; área 88,05 m<sup>2</sup>; velocidade, baixa 0,007 m/s e a vazão 0,61 m<sup>3</sup>/s. Nesse local, não foi possível coletar amostras de sedimento de fundo, mas em suspensão o canal transporta 160 mg/l, e a descarga sólida suspensa é de 7,25 t/dia; a turbidez apresentou o valor mais baixo da bacia (2,14 ntu).

### **Seção 13**

A seção 13 encontra-se no baixo curso, próximo à foz (Figura 02). Controlada sob influência não só da dinâmica imposta pela sua drenagem, encontra-se imposta também ao corredor fluvial do rio Paraguai. A drenagem ocorre em zonas transicional da Depressão do rio Paraguai e das Planícies e Pantanais mato-grossenses atuando em conformidade com os Aluviões Atuais, coberto ao entorno por amplas faixa de área florestal, formadas a partir das Florestas aluvial dossel emergente, em sua magnitude sob Gleissolos.

A seção transversal é caracterizada por um canal bem definido, representando longos segmentos meandantes encontrados no baixo curso, elaborados em longos corredores (planície de inundação) de pontos alagáveis e alagados ao entorno. Considerado como zona receptora da bacia, o material de fundo é composto por grandes pacotes de sedimentos e matéria orgânica. O canal possui 1 m de profundidade média, 14,4 m de largura, a velocidade do fluxo foi de 0,1 m/s e a vazão atingiu 1,44 m<sup>3</sup>/s. Na carga de sedimentos de fundo, predomina areia fina (83,95%), a concentração de sedimentos suspensos perfez 280 mg/l, expressando 34,83 t/dia de descarga sólida suspensa, promovendo 5,15 de turbidez.

### **Seção 14**

Essa seção encontra-se na baía do Tuiuiu (foz do córrego Padre Inácio – Figura 08), possui os mesmos elementos ambientais da seção anterior, condicionados pela atuação do rio Paraguai. Em virtude da deposição de sedimentos oriundos da bacia do Padre Inácio, a água chega atingindo fluxo de 0,1 m/s de velocidade com vazão de 3,78 m<sup>3</sup>/s, em um canal com cerca de 0,39 m de profundidade média e 97,09 m de largura e 37,86 m<sup>2</sup> de área (Tabela 01).

A ocorrência de areia fina encontrada é bem próxima ao ponto anterior (83,90%) (Tabela 02); porém, encontra-se em segunda maior expressividade quanto à areia média (13,20%) ao invés de silte. A quantidade de sedimentos em suspensão também é semelhante (280 mg/l); no entanto, como a área da seção é maior, a descarga sólida suspensa também é maior, apresentando o segundo maior valor encontrado neste estudo, 91,44 t/dia; a turbidez foi de 3,78 ntu.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Podemos considerar que a dinâmica fluvial da bacia hidrográfica do Padre Inácio, do ponto de vista natural, é resultado da própria evolução do contexto geomorfológico da Província Serrana, com aproximadamente 1.570,3 km<sup>2</sup> de área. Sua drenagem assemelha-se a dois tipos descritos na literatura: paralelo e irregular. Sua área de captação encontra-se

inserida na última anticlinal de núcleo arrasado na borda sudoeste desse conjunto de dobramentos, onde afloram as formações Araras e Raizama, formando canais predominantemente retilíneos e irregulares.

A condição estrutural da bacia e as próprias características geológicas de cada formação que integra o Grupo Alto Paraguai, promoveu o recobrimento da Formação Diamantino, produzindo um pacote sedimentar conhecido como Formação Pantanal, que cobre quase 90% da superfície da bacia do Padre Inácio. Essa condição promove, no médio e baixo curso, a estruturação de canais entrelaçados e meandranes, haja vista que a Formação Diamantino apresenta uma camada de baixa permeabilidade. Em virtude da declividade predominantemente suave da bacia, a água desloca-se horizontalmente. Assim sendo, durante períodos de maior energia, os sedimentos deslocam-se com maior facilidade e, quando os canais perdem essa capacidade de transporte, passam a depositar seus sedimentos de forma irregular, formando, em alguns segmentos, cordilheiras ao longo dos canais.

Com a análise das amostras de sedimentos de fundo coletados nos canais no mês de outubro de 2017, ao longo da bacia, detectou-se o predomínio de areia fina na carga de sedimento da bacia e, em alguns pontos, a descarga sólida suspensa pode apresentar valores que podem chegar a 100 t/dia. Cabe salientar que, embora as características da bacia sigam seus padrões naturais, as atividades antrópicas podem influenciar (principalmente de forma negativa) o funcionamento do seu sistema.

Dessa forma, é necessário que haja articulações do poder público, a partir de órgãos competentes, no sentido de buscar soluções que visem diminuir os danos de atividades que geram impactos ambientais. Ao mesmo tempo, elaborar e formas de sensibilizar a população a preservar – e até mesmo recuperar – áreas degradadas, pois danos ambientais provocam danos econômicos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD-21 Cuiabá; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982a. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?view=detalhes&id=213269>> Acesso em: 18 mar.2020.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SE.21 Corumbá e Parte da folha SE.20; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982b. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=281409&view=detalhes>> Acesso em: 18 mar.2020.

CARVALHO, N.O. et al. **Guia de práticas sedimentométricas**. Brasília: ANEEL. 2000. p.1-13. Disponível em: <[https://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2000\\_Guia\\_PraticasSedimentometricas.pdf/455ace97-addf-b341-25f2-3c299af6e173](https://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2000_Guia_PraticasSedimentometricas.pdf/455ace97-addf-b341-25f2-3c299af6e173)> Acesso em: 18 mar. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 20/1986, de 18 de junho de 1986**. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território. Brasília, DF, 18 de junho de 1986. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=95504>>. Acesso em: 01 set.2019.

CUNHA, S. B. Bacias hidrográficas In: Cunha, S.B.; Guerra, A. J. T (Org.) **Geomorfologia do Brasil**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. p. 229 - 271.

CUNHA, S. B. Geomorfologia fluvial. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. p. 211-252.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. da. (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 7. ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2009. p. 337-379.

DASSOLLER, T. F. et al. Identificação de conflito de uso da terra em Áreas de Preservação Permanente na bacia hidrográfica córrego Padre Inácio, Mato Grosso. 5º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. Campo Grande, MS. **Anais...** Embrapa Informática Agropecuária/ INPE, 2014. p. 426 -435. Disponível em: <<https://www.geopantanal.cnptia.embrapa.br/2014/cd/p68.pdf>> Acesso em: 10 mar.2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1085209/manual-de-metodos-de-analise-de-solo>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basin: hidrographical approach to quantitative morphology. **Geological Society of American Bulletin**, Colorado, v.56, n.3, 1945. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/030913339501900406>>. Acesso em: 04 dez. 2019.

LEOPOLD, L.B.; WOLMAN, M.G.; MILLER, J.P. **Fluvial processes in geomorphology**. Freedman, San Francisco,1964.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z. M. C. O conceito de paisagem: diversidade de olhares. **Sociedade e Território**, Natal, v. 23, nº 2, 2011. p. 159 – 177.

MAITELLI, G. T. Interações atmosfera-superfície. In: MORENO, G; HIGA, T. C. S. (Org.). **Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente**. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, M. E. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATO GROSSO. Secretaria de Planejamento do Estado (SEPLAN). **Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica**. Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.

MOREIRA, M. L. C.; VASCONCELOS, T. N. D. **Mato Grosso: solos e paisagens**. Cuiabá, MT: Entrelinhas. 2007.

PETTS, G.E.; FOSTER, I. **Rivers and Landscape**. The Athenaeum Press. 2. ed., New Castle: Great Britain, 1990.

RICCOMINI, C. et al. Processo fluviais e lacustres e seus registros. In: TEIXEIRA, W. et al. **Decifrando a Terra**. 2. ed.- São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

ROCHA, P.C. **Dinâmica dos canais no sistema rio-planície fluvial do alto rio Paraná, nas proximidades de Porto Rico-PR**. 2002. 169f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2002.

ROSESTOLATO FILHO, A. **Geomorfologia aplicada ao saneamento básico na cidade de Cáceres, Mato Grosso**. 2006. 122f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia – Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M. S. M. Algumas técnicas de pesquisa em Geomorfologia. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). **Praticando geografia: técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 69-84.

SANTANA, M. F.; SOUZA, C. A. Compartimentos geomorfológicos e sua influência na morfologia fluvial do Rio Paraguai no segmento entre a Volta do Angical à foz do rio Sepotuba. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer. Goiânia, v.11 n.21; 2015. Disponível em: <<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2019>>. Acesso em: 04 maio 2020.

SANTOS, M. et al. A dinâmica fluvial da bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha no município de Cáceres MT, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, 2013a. p. 3160 – 3187. Disponível em: <<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3278>>. Acesso em: 04 maio 2020.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013b. Disponível em: <<http://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00053080.pdf>>. Acesso em 14 jan.2020.

SILVA, A. **Geomorfologia do megaleque do rio Paraguai, quaternário do pantanal mato-grossense, Centro-Oeste do Brasil**. 2010. 128 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro, SP, 2010.

SILVA, F. C. et al. Análise morfométrica da bacia hidrográfica do córrego padre Inácio, afluente do rio Paraguai, Cáceres, MT. **XVII Encontro Nacional de Geógrafos – XVII ENG**. Belo Horizonte: UFMG – Campus Pampulha, 2012. Disponível em: <<https://posgeo.jatai.ufg.br/n/35788-xvii-encontro-nacional-de-geografos-xvii-eng>>. Acesso em: 01 set. 2020.

SILVA, V. N. **Evolução espaço temporal e hidrodinâmica do corredor fluvial do rio Paraguai no segmento entre a foz do córrego Jacobina e a baía dos Pestiados, Cáceres, Mato Grosso**. 2017. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Curso de Geografia, Campus de Cáceres, Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, 2017.

SOUZA C. A. et al. Aporte de sedimentos dos afluentes da margem direita do rio Paraguai, Pantanal Superior, Mato Grosso, Brasil. **Ciência Geográfica**. Bauru. v. XXI. jan./dez., 2017. Disponível em: [https://agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXI\\_1/agb\\_xxi\\_1\\_versao\\_internet/Revista\\_AGB\\_JanDez2017-02.pdf](https://agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXI_1/agb_xxi_1_versao_internet/Revista_AGB_JanDez2017-02.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2020.

SOUZA, C. A.; CUNHA, S. B. Evolução das margens do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a estação ecológica da Ilha de Taiamã, MT. In: SOUZA, C. A. (Org.) **Bacia hidrográfica do rio Paraguai, MT: dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental**. São Carlos: Editora Cubo, 2012. p. 51-64.

SUMMERFIELD, M.A., **Global Geomorphology**, Longman, London, and John Wiley, New York, 1991.

---

## **APORTE DE SEDIMENTOS A MONTANTE DA UHE COLIDER, NO MÉDIO CURSO DO RIO TELES PIRES-MATO GROSSO**

**Leila Nalis Paiva Da Silva ANDRADE**

Professora e Orientadora no Programa de Pós-Graduação Mestrado em Geografia –  
UNEMAT

E-mail: leilaandrade@unemat.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0571-4833>

**Marcela Bianchessi da Cunha-SANTINO**

Departamento de Hidrobiologia. Laboratório de Bioensaios e Modelagem Matemática da  
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

E-mail: Cunha\_santino@ufscar.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6048-0745>

**Celia Alves de SOUZA**

Professor Sênior nos Programas de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Geografia da  
Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

E-mail: celialvesgeo@globo.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9068-9328>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** Esta pesquisa teve como objetivo verificar a quantidade e tipos de sedimentos transportados no sistema fluvial, a montante da Usina Hidrelétrica-UHE de Colíder, no médio curso do rio Teles Pires, região norte do Estado de Mato Grosso. Foram efetivados cinco campos no período de dois anos em 4 (quatro) pontos para coleta de sedimentos de fundo e em suspensão. No trabalho em gabinete foram realizadas as análises do tamanho e forma dos grãos > 2,00 mm. Na pesquisa em laboratório realizou-se a análise das amostras coletadas em campo pelo método de peneiramento e pipetagem. Por meio deste estudo verificou-se que o rio Teles Pires apresenta afloramento rochoso no leito e corredeiras. Fator este, que explica o aparecimento de sedimentos grossos no fundo do canal. Com a construção, instalação e funcionamento da usina pode-se averiguar que a carga sedimentar variou. Em algumas

Revista Equador (UFPI), Vol. 10, Nº 2, Ano, 2021, p. 270 – 297.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

campanhas registrou maior concentração da composição arenosa, enquanto no enchimento do reservatório o silte teve valores elevados no fundo do canal, o que pode associar a submersão das margens, colmatagem dos afluentes e a perda da velocidade. A construção e funcionamento da UHE Colider contribuíram em mudanças significativas na fisiografia do canal e da paisagem no entorno.

**Palavras chave:** Hidrossedimentologia. Usina Hidrelétrica. Fisiografia.

### **SEDIMENT SUPPORT UPGRADING FROM THE COLIDER HPP, IN THE MIDDLE COURSE OF THE TELES PIRES RIVER - MATO GROSSO**

**Abstract:** This research aimed to verify the quantity and types of sediments transported in the fluvial system, upstream of the Colíder Hydroelectric Power Plant, in the middle course of the Teles Pires River, in the northern region of the State of Mato Grosso. Five camps were built over a two-year period in 4 (four) points to collect bottom and suspended sediments. In the work in the cabinet, analyzes of the size and shape of the grains were performed. > 2,00 mm. In laboratory research, the analysis of samples collected in the field by the sieving and pipetting method was carried out. Through this study it was found that the Teles Pires river presents rocky outcrops in the bed and rapids. This factor explains the appearance of thick sediments at the bottom of the channel. With the construction, installation and operation of the plant, it can be verified that the sediment load varied. In some campaigns there was a greater concentration of the sandy composition, while in the filling of the reservoir the silt had high values at the bottom of the channel, which can associate the submersion of the banks, filling of the tributaries and the loss of speed. The construction and operation of the Colider HPP contributed to significant changes in the physiography of the channel and the surrounding landscape.

**Keywords:** Hydrosedimentology. Hydroelectric Power Plant. Physiography.

### **APOYO A SEDIMENTOS ACTUALIZACIÓN DE LA UHE COLIDER, EN EL CURSO MEDIO DEL RÍO TELES PIRES-MATO GROSSO**

**Resumen:** Esta investigación tuvo como objetivo verificar la cantidad y tipos de sedimentos transportados en el sistema fluvial, aguas arriba de la Central Hidroeléctrica Colíder, en el curso medio del río Teles Pires, región norte del Estado de Mato Grosso. Se construyeron cinco campamentos durante un período de dos años en 4 (cuatro) puntos para recolectar sedimentos del fondo y en suspensión. En el trabajo de oficina, el análisis del tamaño y forma de los granos > 2,00 mm. En la investigación de laboratorio, el análisis de las muestras recolectadas en campo se realizó mediante el método de tamizado y pipeteo. A través de este estudio se verificó que el río Teles Pires presenta afloramientos rocosos en el cauce y rápidos. Este factor explica la aparición de sedimentos gruesos en el fondo del canal. Con la construcción, instalación y operación de la planta, se puede verificar que la carga de sedimentos varió. En algunas campañas hubo una mayor concentración de la composición arenosa, mientras que en el llenado del embalse el limo tuvo valores altos en el fondo del canal, lo que puede asociar la sumersión de las riberas, el llenado de los afluentes y la pérdida de velocidad. La construcción y operación de la central hidroeléctrica Colider contribuyó a cambios significativos en la fisiografía del canal y el paisaje circundante.

**Palabras clave:** Hidrosedimentología. Central hidroeléctrica. Fisiografía.

## INTRODUÇÃO

Os estudos sobre os transportes de sedimentos são fundamentais, porque esse processo influencia diretamente a dinâmica dos rios, conseqüentemente, afeta a qualidade do habitat, a biota e todo ecossistema aquático. De tal modo que o equilíbrio hidrodinâmico depende do conjunto dos fatores que determinam o fornecimento de sedimentos, como a erosão natural e as atividades antrópicas (CARVALHO et al., 2000; ALLAN e CASTILLO, 2007; KUERTEN et al., 2009).

Os fatores inerentes como velocidade, material de origem, clima, vegetação estão integrados e contribuem com as características dos sedimentos (BRITO et al., 2009). E qualquer perturbação interfere na produção e transporte dos materiais. Nesse contexto, as partículas sedimentares podem ser transportadas de diversas maneiras e várias vezes, o que pode diferir é o processo das atividades mecânicas e hidráulicas (SUGUIO, 2003).

Na dinâmica dos rios, o fluxo da água na maioria das vezes é turbulenta, e desempenha uma força de cisalhamento que faz com que as partículas sejam transportadas no fundo do canal pelo processo de rolamento ou saltação, a força motriz propulsiona o fluxo de água e à medida que aumenta a velocidade faz com que as partículas finas permaneçam suspensas (LEOPOLD e MADDOCK JÚNIOR, 1953; PENTEADO, 1974; PETTS, 1979; CHRISTOFOLETTI, 1980; SUGUIO, 2003; ALLAN e CASTILLO, 2007; CARR e NEAYR, 2008; BALASUBRAMANIAN, 2010; CUNHA, 2013).

Analisando a dinâmica das partículas, as mais pesadas como as areias (grossa, média e fina), cascalhos, blocos ou calhaus, seixos, grânulos e matacões são transportados por arraste, rolamento ou saltação no leito do canal, constituído a carga de fundo (CHRISTOFOLETTI, 1981; BETTES, 2008; DRAFT, 2009; RICCOMINI et al., 2009; SILVA et al., 2011; POMEROL et al., 2013; PINTO, 2017). Enquanto os grãos menores, silte e argila precisam de velocidades críticas de erosão por causa de sua coesão. Essas partículas finas se conservam em suspensão na maioria do tempo, somente em velocidade baixas, depositam-se (CHAPMAN e KIMSTACH, 1996; SUGUIO, 2003; RICCOMINI et al., 2009; STEVAUX e LATRUBESSE, 2107).

As obras de engenharia na construção de reservatórios implicam em efeitos em cadeia, do local para o global na rede de drenagem (CUNHA, 2013; COELHO, 2008). Conceitualmente os reservatórios têm características distintas como fisiografia e variáveis hidrológicas (RIBEIRO FILHO et al., 2011).

A construção de barragens modifica e rompe a funcionalidade natural dos rios. A montante, a tendência é a retirada da vegetação para construção do reservatório, a colmatagem de afluentes, a diminuição da vazão, a mudança de ambiente de lótico para lântico e o processo de deposição e sedimentação das partículas.

A pressão e utilização do recurso hídrico interfere de modo direto na hidrossedimentologia. Assim, as mudanças ocasionadas nas calhas dos rios estão contribuindo com alterações significativas, muitas vezes, as reações são irreversíveis.

Nesse contexto, a Usina Hidrelétrica de Colider foi construída no médio curso do rio Teles Pires, no bioma Amazônico e Cerrado. Os trabalhos de construção do empreendimento hidroelétrico de Colider iniciaram no ano de 2010 com o cadastramento das famílias, desapropriação das terras e retirada da vegetação no local (COPEL, 2014).

Essas alterações na paisagem interferiram na carga de sedimentos de fundo e em suspensão transportadas no médio curso do rio Teles Pires. Considerando ainda a quantidade de corredeiras antes da construção que posteriormente desapareceram, implicando diretamente no funcionamento natural. Esse rompimento hídrico implica diretamente a dinâmica do rio Tapajós que conseqüentemente afeta a bacia Amazônica.

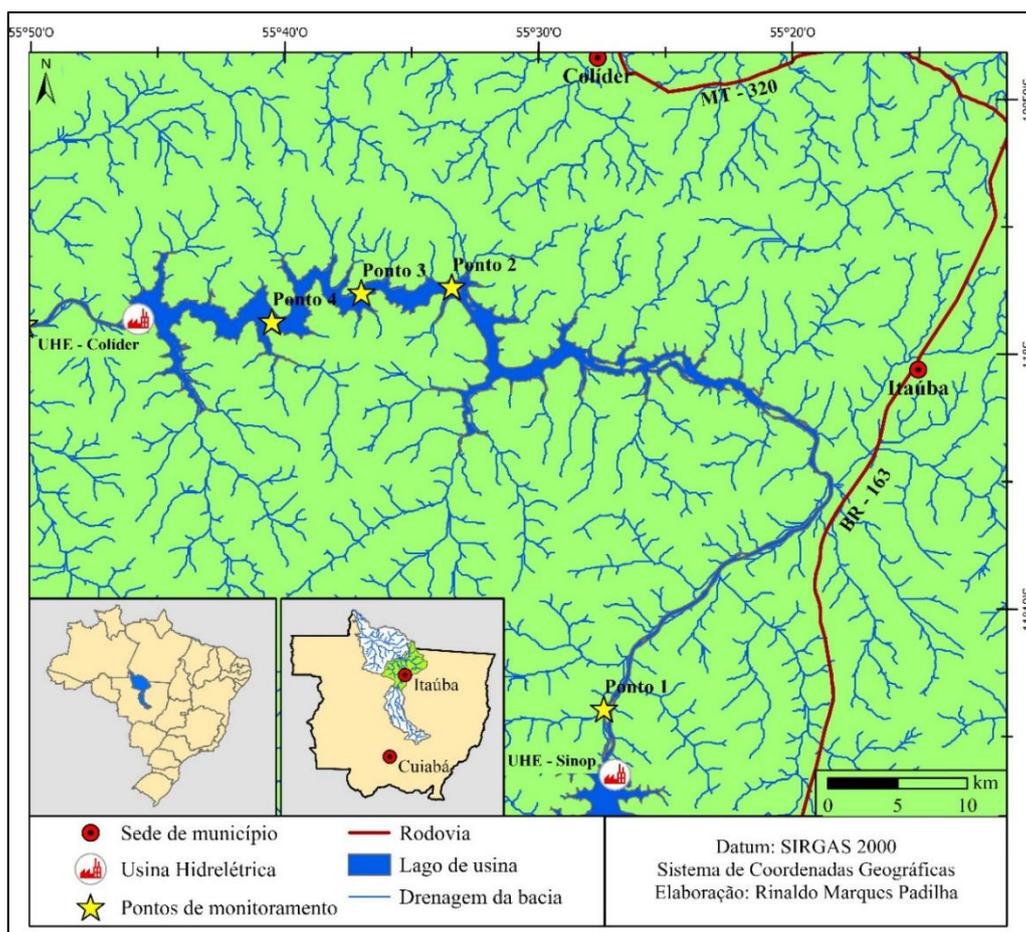
Assim, a pesquisa com caráter inédito na região, teve como objetivo verificar a quantidade e tipos de sedimentos transportados no sistema fluvial a montante da Usina Hidrelétrica-UHE Colíder, no médio curso do rio Teles Pires, na região norte do Estado de Mato Grosso.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

A área de estudo compreende a extensão aproximada de 81 km a montante da usina hidrelétrica de Colider no médio curso do rio Teles Pires, nos municípios de Itaúba, Colider e Canaã do Norte no estado de Mato Grosso (Figura 1).

**Figura 1.** Localização da área de estudo no médio curso do rio Teles Pires



O estudo foi pautado nos procedimentos técnicos operacionais no período de 2 (dois) anos em 4 (quatro) pontos a montante da UHE Colider (Tabela 1).

**Tabela 1.** Pontos monitorados no corredor fluvial do médio curso do rio Teles Pires nos municípios Colíder, Itaúba e Nova Canaã do Norte

Pontos	Coordenadas Geográficas		Descrição
	Latitude Sul	Longitude Oeste	
P1	11°14'0.6"	55°27'17.81"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de divisa de duas usinas hidrelétricas Sinop e Colíder</li> <li>- Localizada em propriedade particular</li> <li>- Próximo a ilha fluvial</li> <li>- Ambiente lótico</li> <li>- Área não alagada pela UHE Colíder</li> <li>- Município de Itaúba</li> </ul>
P2	10°57'28.46"	55°33'22.67"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Próximo a ilha Fluvial</li> <li>- Área do reservatório da UHE Colíder</li> <li>- Ambiente lótico/lêntico</li> <li>- Área alagada pela UHE Colíder</li> <li>- Município de Itaúba/Colíder</li> </ul>
P3	10°57'43.6"	55°36'55.5"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Próximo a ilha Fluvial</li> <li>- Área do reservatório da UHE Colíder</li> <li>- Ambiente lótico/lêntico</li> <li>- Área alagada pela UHE Colíder</li> <li>- Município de Itaúba/Colíder</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Próximo a ilha Fluvial</li> </ul>

P4	10°58'51.3"	55°40'27.3"	- Área mais próxima do reservatório da UHE Colíder - Ambiente lóxico/lêntico - Área alagada pela UHE Colíder - Município de Nova Canaã do Norte/Itaúba
----	-------------	-------------	---

Fonte: Andrade (2019)

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

### Trabalho de Campo

#### Quantificação da velocidade

Para mensurar a velocidade foram utilizados flutuadores e cronômetro na distância de 10 m. Para cada ponto na seção transversal foi utilizada uma série de 3 (três) repetições (GARCEZ e ALVAREZ, 1988; CUNHA, 2013; STEVAUX e LATRUBESSE, 2017; ANDRADE, 2020).

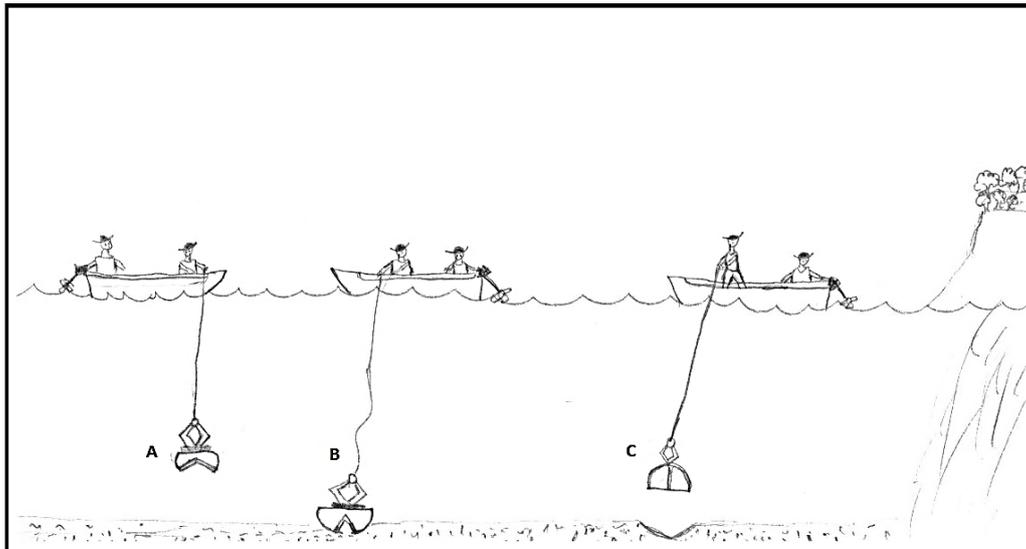
#### Coleta de material (sedimentos de fundo e suspensão)

Foram realizadas cinco coletas em cada seção transversal no período de estiagem e cheia referenciados como MD = margem direita, PM = próximo a margem direita, C = centro, PE = próximo a margem esquerda e ME = margem esquerda.

Para coleta da carga suspensa foi empregada a técnica tradicional. O processo de coleta consiste em primeiro lugar esterilizar a garrafa de 1 L com a própria água do rio por 2 (duas) vezes e coletar a água a 10 cm da superfície. Posteriormente as amostras são armazenadas em temperatura ambiente em caixa térmica com gelo até o início das análises (máximo de 24 horas após coleta) (BÜHLER e SOUZA, 2012; ROCHA et al., 2018; ANDRADE, 2019).

Na coleta dos sedimentos de fundo foi utilizado a draga Van Veen (amostrador de mandíbulas). A técnica consiste em lançar o aparelho no canal e assim que entra em contato com o fundo a draga se fecha, retendo a carga sólida nas suas mandíbulas (Figura 2). Para cada coleta nos 5 (pontos) na seção, a draga foi lançada 3 (três) vezes. As amostras foram armazenadas em sacolas plásticas de 1 kg e etiquetadas com dados sobre a localização para posterior análise da granulometria. Essa técnica foi empregada por Souza Filho (1993), Kuerten et al. (2009) e Rocha (2016).

**Figura 2.** Coleta de sedimentos de fundo (A) Lançamento da draga, (B) contato com o fundo e sedimentos e (C) Coleta de sedimentos



A quantidade de amostra coletada em cada campo variou, pois nem todos os pontos registrou sedimentos de fundo ou eram insuficientes para a análise. Considerando os sedimentos fundo e suspensão foram coletadas aproximadamente 100 amostras no fundo do canal e igual valor em superfície.

### **Trabalho em Gabinete**

#### **Cálculo da velocidade**

Para calcular a velocidade do fluxo na superfície da seção transversal utilizou a Equação 1 por Cunha (2013):

$$V = D/T \text{ (Equação 1),}$$

Onde: V = Velocidade; D = Distância; T = Tempo

#### **Análise da granulometria (bloco, seixos e grânulos)**

Para determinação do tamanho e forma das partículas maiores foi adotada a separação das amostras e manualmente foram medidas pela tabela de classificação granulométrica (mm) de acordo com Giannini e Melo (2009) e para classe Pomerol et al. (2013). Utilizando como parâmetro as três dimensões das partículas (longa, intermediário e diâmetro curto) com auxílio de uma régua graduada. Esse método foi utilizado por alguns pesquisadores como Ubeid (2016) para determinar o tamanho dos sedimentos do rio (Tabela 2).

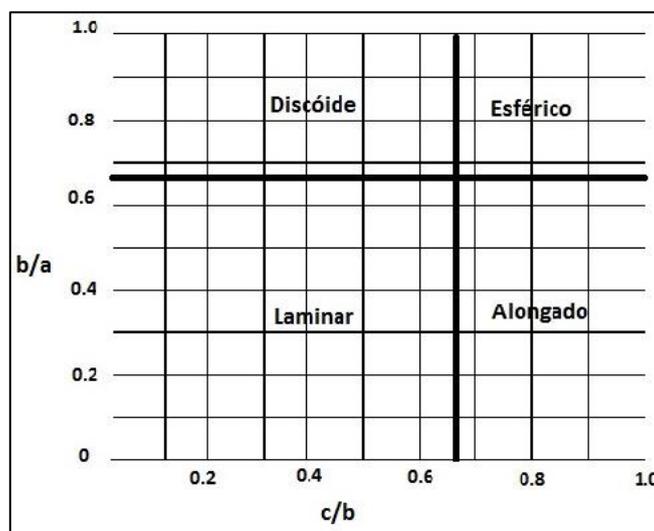
**Tabela 2.** Classificação dos sedimentos maiores transportados no fundo do canal

Tamanho (mm)	Sedimentos	Classe
> 256	Matacão	Ruditos
256 - 64	Bloco ou calhau	
64 – 4,0	Seixo	
4,0 – 2,0	Grânulo	

**Fonte:** Adaptado de Giannini e Melo (2009), Pomerol et al. (2013)

Foi empregada ainda a técnica de Zingg (1935 apud CUNHA, 2013) para comparar as formas e os tipos de seixos transportados utilizando de histograma para determinar em: laminar, esférico, discóide e alongado, ressalta-se que essa análise foi direcionada aos seixos maiores de 64 – 54 mm (Figura 3).

**Figura 3.** Histograma para determinação do tipo e forma dos seixos transportados no rio Teles Pires.



**Fonte:** Zingg (1935 apud CUNHA, 2013)

Sendo que nos eixos foram considerados as maiores dimensões: (a) comprimento; (b) largura e (c) altura para determinar as formas dos seixos (Tabela 3):

**Tabela 3.** Determinação do tipo e forma dos seixos conforme histograma

Classe	B/A	C/B	Forma
1	> 0,67	> 0,67	Esférica
2	> 0,67	< 0,67	Discóide
2	< 0,67	> 0,67	Alongada
4	< 0,67	< 0,67	Laminar

**Fonte:** Zingg (1935 apud CUNHA, 2013)

### **Análise em Laboratório da Granulometria**

Para quantificar as frações de argila e silte, foi adotada a pipetagem (EMBRAPA, 1997), utilizando-se amostras de 20 g do solo, utilizando três réplicas de cada ponto. As amostras foram mantidas por 12 horas em contato com a solução do dispersante químico ( $\text{NaOH } 0,1 \text{ M.L}^{-1}$ ), e posteriormente, agitadas em alta rotação (12.000 rpm) por 15 minutos.

A fração de argila foi determinada pelo método da pipeta, que consiste em pipetar um volume da suspensão. A fração de areia foi retida em peneira de malha de 0,053 mm (n. 270). Posteriormente as frações foram secas em estufa e pesadas para a obtenção dos respectivos percentuais. O silte corresponde ao complemento dos percentuais que é obtido por diferença das outras frações em relação ao peso original. Os ensaios ocorreram em três repetições por ponto de coleta para obtenção da composição média.

A quantificação das frações de areia (grossa, média e fina) ocorreu a partir do ensaio de peneiramento por meio de processo mecânico no agitador eletromagnético, com uma sequência de peneiras padronizadas, por 30 minutos. O material retido em cada uma das peneiras foi pesado separadamente (SUGUIO, 1973).

Para classificação das areias utilizou da classificação de acordo com as peneiras do agitador, areia grossa de 4,75 mm e 2,36 mm; de 2,36 mm, mas ficou retida nas peneiras de 1,18 mm e 600  $\mu\text{m}$ , foi considerada média; e nas peneiras de 300  $\mu\text{m}$  a 75  $\mu\text{m}$  foi classificada como areia fina. Essa escala foi adaptada da American Society for Testing and Materials (ASTM), conforme Souza et al. (2012) e Leandro et al. (2014).

E o método por evaporação total, elaborado por Carvalho et al. (2000), foi usado para verificar a quantidade de sedimentos transportados em suspensão. As amostras foram condicionadas em béquer de 500 ml e então secas em estufa e, posteriormente, pesadas em balança analítica por três vezes, obtendo-se uma média dos valores dos sedimentos em suspensão (mg/L).

As análises de solo foram realizadas no Laboratório de Pesquisa e Ensino em Geomorfologia Fluvial “Antonio Christofletti” na Universidade do Estado de Mato Grosso no Campus de Colíder.

### **Cálculo da descarga sólida em suspensão**

De acordo com Carvalho et al. (2000) o valor da descarga em suspensão (ton/dia) é calculado pela multiplicação da descarga líquida pela concentração registrada na coleta e análise em laboratório. Assim, utilizou-se a Equação 2 para o cálculo da descarga.

$$Q_{ss} = 0,0864 \times Q \times cs \text{ (Equação 2),}$$

Onde:  $Q_{ss}$  = descarga sólida em suspensão (t/dia);  $Q$  = descarga líquida ( $m^3/s$ );  $cs$  = concentração (mg/l).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

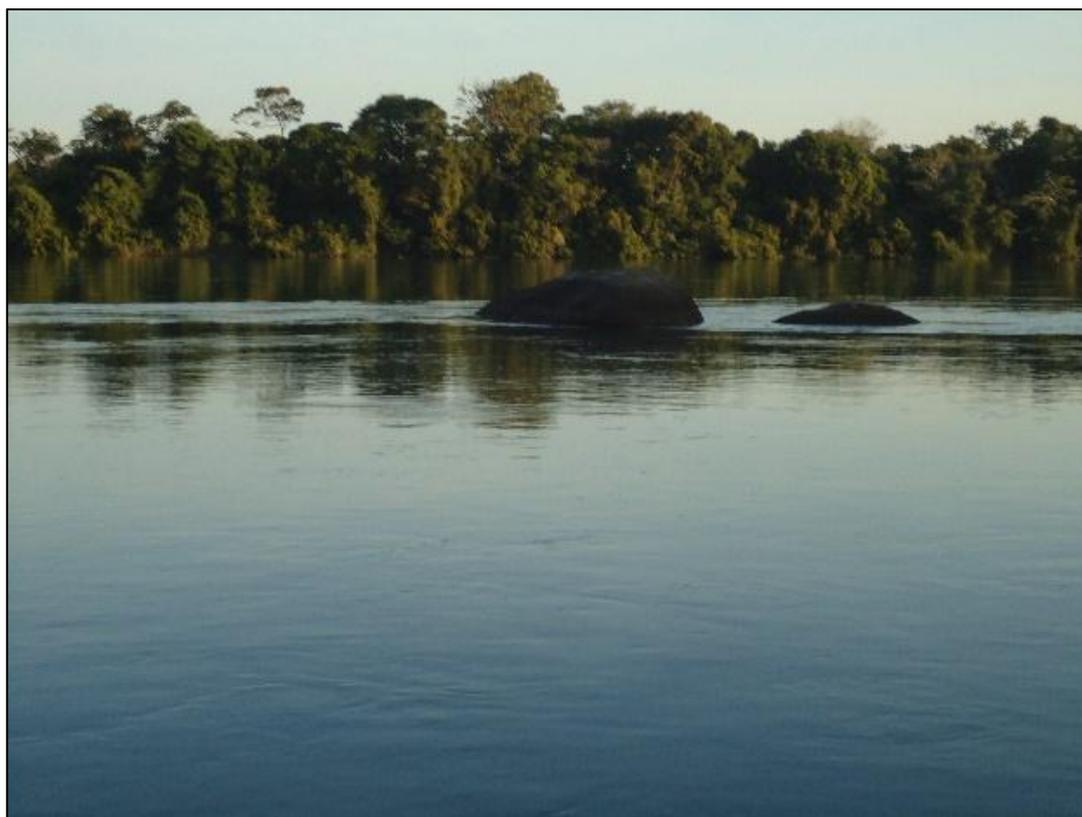
### Transporte de sedimentos no fundo e em suspensão

No médio curso do rio Teles Pires registrou a variabilidade dos sedimentos transportados no fundo do canal e da carga suspensa. Assim, os sedimentos foram altamente variáveis ao longo do perfil longitudinal e transversal. De acordo com Christofolletti (1981), é comum a composição granulométrica dos rios possuir partículas de várias classes, tamanhos e formas. Leopold e Maddock Júnior (1953), Christofolletti (1981), Suguio (2003), Souza (2004), Silva (2009), Cima et al. (2014), Leandro et al. (2012), Cunha (2013) Leandro et al. (2014) e Stevaux e Latrubesse (2017) ainda ressaltam que a carga sedimentar de fundo é constituída de materiais grossos como (areia e cascalhos) e a suspensa (silte e argila).

A carga de fundo tem relação com a quantidade de canais de 1ª ordem na bacia hidrográfica do rio Teles Pires. Os canais de primeira ordem correspondem as áreas mais elevadas. Localizam-se no alto curso, áreas de nascentes. Devido a declividade o regime do fluxo é mais turbulento, contribuindo com alta capacidade erosiva e o transporte de sedimentos grossos (MACHADO e TORRES, 2012). Desta forma, a grande presença desses canais em todo curso do rio Teles Pires está contribuindo com o aumento da carga sedimentar devido a presença de corredeiras, fluxo turbulento, e, com altos indícios de erosão nas áreas das cabeceiras.

No monitoramento realizado nos quatro pontos a montante da UHE Colíder nos dois anos (2016-2018) pode-se quantificar a composição granulométrica de areias (grossa, média e fina) classe dos (arenitos), silte e argila (pelitos ou lutitos), grânulos, blocos e seixos (ruditos) transportadas pela velocidade do fluxo ou movidas pela força de arranque no período de cheia associadas a fontes locais (autóctones) (Figura 4). Salienta que a extensão do trecho estudado no fundo do canal registra uma estrutura basal com afloramento rochoso (fundo e superfície). Os autores ainda reforçam que os rios de leito rochoso são escavados pelo próprio embasamento da rocha. Leopold e Maddock Júnior, (1953), Montgomery e Bolton (2003) e Bettés (2008) ressaltam que a composição litológica (estável e composição grossa) indica maior rugosidade no leito.

**Figura 4.** Afloramento rochoso no canal



O transporte desses sedimentos está ligado com os fatores hidrológicos e o regime do curso d'água. Nesse caso a precipitação, topografia, a estrutura geológica, a declividade e a cobertura vegetal influenciam na formação de materiais intemperizados ou erodidos na bacia hidrográfica e o carreamento desses materiais desintegrados (rocha e solo) até o rio. Assim, o fluxo do rio e o transporte de sedimentos compõem o processo de equilíbrio atuantes no sistema fluvial (COELHO, 2008; CHRISTOFOLETTI, 1981; CUNHA, 2013; STEVAUX e LATRUBESSE, 2017). Deste modo, o transporte e a sedimentação interferem diretamente na qualidade da água e o desenvolvimento dos ecossistemas aquáticos (CARR e NEARY, 2008; RIBEIRO FILHO et al., 2011).

Os sedimentos são característicos da área de captação, no entanto, as partículas podem ser originárias do fundo do canal com o processo de erosão do leito (vertical) corrosão, bem como procedentes das margens (lateral) corrosão e das vertentes.

Os pontos a montante da UHE Colíder tiveram competência de transportar materiais arenosos. No P1, os sedimentos de fundo variaram entre areia (média e fina), silte e argila no período de estiagem/julho de 2016. A usina ainda encontrava em fase de construção. Registrou-se maior quantidade de areia fina entre os pontos (margem esquerda e direita,

próxima a margem esquerda e direita e centro) da seção transversal com 71,44% a 99,55%. Os resultados mostram que a maior velocidade registrada foi próxima a margem esquerda 1,66 m/s. Nesse ponto destacou-se afloramento rochoso, o que contribuiu com o tipo de fluxo (turbulento), a velocidade e transporte de sedimentos grossos, principalmente areia fina. A carga do material de fundo é derivada do leito do rio com a força do cisalhamento, principalmente com a presença de areia sua concentração está diretamente relacionada com a capacidade de transporte (Tabela 4).

**Tabela 4.** Transporte de sedimentos (fundo e suspensão) nos municípios Itaúba, Colíder e Nova Canaã do Norte no período de estiagem/julho de 2016

Amostras	Concentração em Suspensão (mg/L)	Sedimentos de Fundo (%)				
		Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
P1 - C	0,009	0	0,10	99,55	0	0,35*
P1 - PMD	0,008	0	0,05	85,49	14,46	0
P1 - MD	0,008	0	0	71,44	26,73	1,83
P1 - PME	0,006	0	0	85,30	13,70	1,00
P1 - ME	0,008	0	0	85,28	13,65	1,07
P2 - C	0,001	0	0,07	99,63	0	0,3
P2 - PMD	0,003	0	0	71,68	28,32	0
P2 - MD	0,006	0	0	71,60	28,38	0,01
P2 - PME	0,004	0	0,39	97,12	2,59	0
P2 - ME	0,004	0	0,21	68,49	30,46	0,84
P3 - C	0,001	<b>Afloramento rochoso</b>				
P3 - PMD	0,001	<b>Afloramento rochoso</b>				
P3 - MD	0,001	0	0	82,92	15,66	1,42
P3 - PME	0,001	0	0	77,94	22,06	0
P3 - ME	0,002	0	0	21,99	75,04	2,97
P4 - C	0,004	-	3,28	95,94	0,24	0,54
P4 - PMD	0,006	-	1,64	66,40	30,00	1,96
P4 - MD	0,008	-	-	36,77	60,3	2,93
P4 - PME	0,005	<b>Afloramento rochoso</b>				
P4 - ME	0,007	<b>Afloramento rochoso</b>				

Em que: C- Centro do Canal; MD – Margem Direita; ME – Margem Esquerda; PMD Próximo a Margem Direita; PME – Próximo a Margem Esquerda; \* Sedimentos com Seixos

No P2, o rio teve competência para carrear sedimentos de materiais arenosos, com partículas de areia fina. Os maiores índices foram registrados nas velocidades máximas (ANDRADE et al., 2020). Salienta que no centro do canal não apresentou silte, mas pequena percentagem de argila 0,3%. Esses dados se devem por ser um local com vários afloramentos rochosos e de acordo com a geologia e observações *in loco* há a ocorrência de rochas graníticas e quartzos. De acordo com o período de estiagem a concentração média de sedimentos em suspensão variaram entre 0,00 mg/L e 0,0832 t/dia (Tabela 5).

**Tabela 5.** Concentração dos sedimentos em suspensão em toneladas/dia

Ponto	Descarga dos Sedimentos em Suspensão t/d				
	2016	2017	2017	2018	2018
	Julho	Janeiro	Julho	Janeiro	Julho
P1 - Montante	0,6524	2,4131	1,5927	7,2471	1,7688
P2 - Montante	0,0832	1,8421	2,8387	0	0
P3- Montante	0,0501	2,1618	2,1552	0	0
P4 - Montante	0,2873	0,8355	0	0	0

No P2, pode-se verificar a quantidade de matacões, blocos e seixos no fundo do canal. Nesse caso, a força de tração faz com que partículas maiores > 256 mm se movam lentamente de acordo com a velocidade do fundo, especialmente no período de cheia. Esse processo por se lento faz com que a partícula seja somente movida pela força de arranque. Nesse contexto, Christofolletti (1981) afirma que conforme o tamanho dos grãos, alguns são movidos e outros de granulometria maior permanecem imóveis.

Assim, mesmo na inércia as partículas passam pelo processo abrasivo sem necessitar se movimentar devido a zona de turbulência, resultando em granulometrias de tamanhos e formas diferentes. A redução da partícula ocorre da montante para jusante a medida que a velocidade crítica é necessária para movimentar no período de cheia o fragmento rochoso. Fatores como profundidade e velocidades após a diminuição da partícula < 64 mm contribuem que o material seja transportado por rolamento ou somente movimentada pela força de arranque.

No P3 o afloramento rochoso inicia no centro do canal e estende-se próximo a margem direita com grande concentração arenosa nos outros pontos da seção transversal. O leito sobre a rocha a erosão no fundo ocorre pelo efeito hidráulico pela corrasão, cavitação e arranque. No P4 permanece a tendência de transporte de materiais grossos com composição arenosa e porcentagem alta de areia fina 95,94% no centro do canal. Avaliando essa seção, verificou-se o aumento dos sedimentos finos com concentração siltosa 60,3% na margem direita (Tabela 5). Esse fator justifica principalmente a construção da UHE Colíder. Nessa época as obras de engenharia hidráulica estavam ocorrendo nas margens e afluentes do rio Teles Pires, bem como a baixa velocidade do fluxo, permitindo que os sedimentos fossem depositados no fundo do canal. A construção de barragens e reservatórios nos cursos d'água implica mudanças de ordem física do canal, pois altera a hidrodinâmica, morfologia, bem como a sedimentologia do rio (LEOPOLD e MADDOCK JÚNIOR, 1953; PETTS, 1979; CHRISTOFOLETTI, 1981; STEVAUX, 1993; WOOD e ARMITAGE, 1997; CARVALHO et al., 2000; COELHO, 2008; LÓPES et al. 2016; MENDES, 2018; MIRANDA et al., 2018).

Os sedimentos em suspensão registraram uma concentração baixa de 0,001 a 0,008 mg/L seguindo os padrões da resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 357/05, visto que o valor máximo permitido para sólidos totais é de 500 mg/L. Quando a velocidade da água diminui, sucede a deposição de partículas finas, que são transportadas na superfície da água. Fator esse justificado no P4, a velocidade diminui em 0,32 m/s, ocorrendo o processo de sedimentação (ANDRADE et al., 2020). Outro fator limitante para os sedimentos suspensos está relacionado ao regime das chuvas, a concentração é mais elevada no período da cheia. Carvalho (1994) ainda reforça que quanto maior a quantidade de areia transportada no fundo do canal, menor a concentração de sedimentos suspenso.

Na análise do transporte de sedimentos no período de cheia/janeiro de 2017 certificou-se que ao longo do perfil transversal há uma distribuição dos sedimentos na seção, com predominância de partículas grossas com textura arenosa e granulometria > que 2,0 mm a montante da UHE Colíder (Tabela 6).

**Tabela 6.** Transporte de sedimentos (fundo e suspensão) nos municípios Itaúba, Colíder e Nova Canaã do Norte no período de cheia/janeiro de 2017

Amostras	Concentração em Suspensão (mg/l)	Sedimentos de Fundo (%)				
		Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
P1 - C	0,012	<b>Bloco ou calhau</b>				
P1 - PMD	0,014	<b>Afloramento rochoso</b>				
P1 - MD	0,017	<b>Afloramento rochoso</b>				
P1 - PME	0,015	<b>Afloramento rochoso</b>				
P1 - ME	0,019	<b>Afloramento rochoso</b>				
P2 - C	0,019	<b>Afloramento rochoso</b>				
P2 - PMD	0,015	0	0	96,42	3,10	0,48
P2 - MD	0,016	0	0	94,80	4,43	0,77
P2 - PME	0,018	<b>Afloramento rochoso</b>				
P2 - ME	0,018	<b>Afloramento rochoso</b>				
P3 - C	0,019	<b>Afloramento rochoso</b>				
P3 - PMD	0,018	<b>Afloramento rochoso</b>				
P3 - MD	0,018	<b>Seixos/Grânulos</b>				
P3 - PME	0,017	0,74	0,92	88,01	9,83	0,50
P3 - ME	0,020	0,10	0,54	87,93	10,23	1,20
P4 - C	0,024	<b>Afloramento rochoso</b>				
P4 - PMD	0,021	<b>Afloramento rochoso</b>				
P4 - MD	0,013	0	5,80	93,25	0,43	0,52
P4 - PME	0,010	0	1,68	72,23	24,54	1,55
P4 - ME	0,012	0	0,58	14,74	80,26	4,42

Em que: C – Centro do Canal; MD – Margem Direita; ME – Margem Esquerda; PMD Próximo a Margem Direita; PME – Próximo a Margem Esquerda

No P1 nas margens e nas suas proximidades foram registrados afloramento rochoso no leito, exceto no centro do canal, onde coletou-se 1 (um) bloco ou calhau que varia de 4,0 – 64 mm, na velocidade de 0,83 m/s. Sabe-se que o tamanho dessas partículas pode ser transportadas ou somente movidas pela força de arranque devido o volume.

O P2 predomina a areia fina próximo a PMD e MD. Os outros segmentos apresentaram afloramento rochoso no leito. O P3 também tem a tendência de transportar sedimentos grossos, com presença de seixos (39) de rolamento e 1 (um) de arraste e 30 grânulos. Os seixos encontrados no fundo do canal têm a forma esférica, laminar e alongado conforme a método de Zingg (1935 apud CUNHA, 2013). Comparando os dados hidrodinâmicos, o P3 registrou baixa velocidade e considerando a margem que foi coletada, a velocidade foi ainda menor 0,22 m/s. Os resultados comprovam que as partículas maiores são movidas ou arrastadas devido ao tamanho ou também podem estar no local conforme a própria erosão ou transportada das áreas das vertentes. No P4 no centro do canal e no PMD constatou afloramento rochoso, com predominância da composição arenosa.

No período de estiagem/julho de 2017 em todos os pontos monitorados a montante da UHE Colíder os sedimentos grossos registraram valores de porcentagem significativos. No entanto, vários pontos não apresentaram sedimentos, principalmente o P3 e P4. Apesar de não corresponder o período oficial de enchimento do lago, as mudanças nas margens e canal influenciaram para tais resultados sedimentológicos (Tabela 7). Santos e Cunha (2015) afirmam que nos estudos realizados na UHE Cachoeira Caldeirão no rio Araguari, os grãos maiores foram os primeiros a depositar no fundo do canal do reservatório e as partículas finas foram transportadas para a jusante.

**Tabela 7.** Transporte de sedimentos (fundo e suspensão) nos municípios Itaúba, Colíder e Nova Canaã do Norte no período de estiagem/julho de 2017

Amostras	Concentração em Suspensão (mg/L)	Sedimentos de Fundo (%)				
		Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
P1 - C	0,030	0,15	0,94	98,74	0	0,17
P1 - PMD	0,022	<b>Afloramento rochoso</b>				
P1 - MD	0,030	<b>Afloramento rochoso</b>				
P1 - PME	0,030	<b>Seixos</b>				
P1 - ME	0,026	<b>Seixos/Grânulos</b>				
P2 - C	0,023	<b>Afloramento rochoso/não houve registro de sedimentos</b>				
P2 - PMD	0,025	0	0	37,11	59,48	3,41
P2 - MD	0,016	0	0	76,06	22,88	1,06
P2 - PME	0,023	<b>Sedimentos Insuficientes</b>				
P2 - ME	0,024	0	0	85,98	11,81	2,21
P3 - C	0,020	<b>Não houve registro de sedimentos</b>				
P3 - PMD	0,020	<b>Não houve registro de sedimentos</b>				

P3 - MD	0,022	<b>Não houve registro de sedimentos</b>
P3 - PME	0,023	<b>Não houve registro de sedimentos</b>
P3 - ME	0,022	<b>Sedimentos insuficientes</b>
P4 - C	0,014	<b>Não houve registro de sedimentos</b>
P4 - PMD	0,024	<b>Não houve registro de sedimentos</b>
P4 - MD	0,022	<b>Não houve registro de sedimentos</b>
P4 - PME	0,024	<b>Não houve registro de sedimentos</b>
P4 - ME	0,022	<b>Não houve registro de sedimentos</b>

Em que: C – Centro do Canal; MD – Margem Direita; ME – Margem Esquerda; PMD Próximo a Margem Direita; PME – Próximo a Margem Esquerda

A montante da UHE de Colíder mostrou que o P1 e P2 apresentaram grãos sedimentares de composição arenosa com maior teor de areia fina (37,11 a 98,74%). Pontua-se que próximo a margem direita do P2 registrou um número significativo de silte 59,48% na velocidade de 0,36 m/s, esse fator pode ser justificado com a perda da velocidade do fluxo, velocidade em limite crítico contribuindo com o depósito desses sedimentos, bem como citado anteriormente a remobilização das margens e retirada da vegetação estão influenciando nessas porcentagens.

Nos P3 e P4, os sedimentos eram insuficientes para análise. No momento em que a draga Van Veen entrava em contato com o afloramento rochoso, não coletava a quantidade necessária, por se tratar de materiais finos. Como P3 estava perdendo e o P4 não apresentou, significa que o limite crítico foi alcançado e a tendência é a deposição das partículas finas (silte e argila).

Foi registrado macrófitas próximo a margem do P3 (Figura 5). Nos reservatórios constataram depósitos originados pela descaracterização dos taludes, submersão das margens e oscilações do nível da água. A erosão das áreas contíguas, formam ambientes favoráveis para o desenvolvimento e crescimento de plantas aquáticas nos reservatórios, devido a quantidade de sedimentos finos e com nutrientes nas margens (MIRANDA et al., 2018; MENDES, 2018). Assim, a própria dinâmica do lago condiciona a rápida proliferação dessa vegetação, pois adaptação é melhor em ambientes lênticos (ALLAN e CASTILLO, 2007).

**Figura 5.** Presença de macrófitas aquáticas no reservatório da UHE Colíder



No período de cheia/janeiro de 2018, pode-se quantificar a montante, a maior concentração de silte 30,33 a 83,48%. Esses resultados confirmam que a perda da velocidade acarreta a deposição de sedimentos finos. De acordo com Souza (2004) e Stevaux e Latrubesse (2017), o fluxo vai perdendo a velocidade até atingir a velocidade crítica, não sendo possível o transporte, quando ocorre a deposição das partículas (Tabela 8).

**Tabela 8.** Transporte de sedimentos (fundo e suspensão) nos municípios Itaúba, Colíder e Nova Canaã do Norte no período de cheia/janeiro de 2018

Amostras	Concentração em Suspensão (mg/L)	Sedimentos de Fundo (%)				
		Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
P1 - C	0,042	-	0,33	98,94	0,1	0,63
P1 - PMD	0,044	1,05	0,89	97,43	0,11	0,52
P1 - MD	0,045	<b>Seixos/Grânulos</b>				
P1 - PME	0,050	<b>Sedimentos insuficientes</b>				
P1 - ME	0,053	0,21	0,12	98,41	1,26	0,51
P2 - C	0,018	<b>Sedimentos insuficientes</b>				
P2 - PMD	0,032	<b>Não houve registro de sedimentos</b>				
P2 - MD	0,013	<b>Não houve registro de sedimentos</b>				
P2 - PME	0,033	<b>Não houve registro de sedimentos</b>				
P2 - ME	0,016	<b>Sedimentos insuficientes</b>				
P3 - C	0,033	-	0,50	98,27	0,71	0,52
P3 - PMD	0,029	0,20	4,83	94,09	0,46	0,42
P3 - MD	0,029	0	0	76,20	22,12	1,68
P3 - PME	0,030	0,09	0,51	13,24	80,69	5,47
P3 - ME	0,032	<b>Não houve registro de sedimentos</b>				
P4 - C	0,038	1,33	0,76	75,74	20,19	1,98
P4 - PMD	0,041	0,86	10,37	56,07	30,33	2,37
P4 - MD	0,037	0	0	16,40	77,89	5,71
P4 - PME	0,035	0	0	22,56	74,43	3,01
P4 - ME	0,031	0	0	12,28	83,48	4,24

Em que: C – Centro do Canal; MD – Margem Direita; ME – Margem Esquerda; PMD Próximo a Margem Direita; PME – Próximo a Margem Esquerda; \* Bloco ou calhau presente na amostra; \*\* Seixos e grânulos presentes na amostra

Devido o enchimento do lago esses pontos (2, 3 e 4) perderam a velocidade, os sedimentos grossos que foram transportados estagnaram e iniciou-se o processo de deposição/sedimentação e decomposição da matéria orgânica, visto que em vários pontos não foram retiradas as ilhas fluviais (Figura 6). De acordo com os noticiários regionais houve grande mortandade de peixes, cerca de 13 toneladas devido o enchimento do reservatório UHE Sinop, comprometendo o ambiente da UHE de Colíder, todavia foi solicitado via judicial o fechamento imediato do Sistema de Transposição de Peixes. Segundo os estudos realizados, parte da vegetação não foi retirada, o que causou o aumento da matéria orgânica em decomposição. Assim sendo, comprometeu a biomassa local e contribuiu com o acréscimo dos sedimentos em suspensão e a elevação da turbidez da água (ARAÚJO, 2019; FOLHAMAX, 2019; OLHAR DIRETO, 2019; NORTÃO ONLINE, 2019).

**Figura 6.** Decomposição da vegetação das ilhas fluviais não retiradas no processo do enchimento do reservatório da UHE Colíder



De acordo Allan e Castillo (2007) e Poletto e Castilhos (2008) as condições do ambiente propícia a proliferação de macrófitas e algas, principalmente com a presença de sedimentos orgânicos (Figura 7 e Tabela 8). No entanto, com a perturbação do canal e a deposição dos sedimentos no fundo do canal oferecerá um substrato inóspito e de má qualidade para a maioria dos organismos (se não todos) (MONTGOMERY e BOLTON, 2003). Com o tempo algumas espécies desaparecem, e, permanecem as mais resistentes (CARVALHO et al., 2000).

**Figura 7.** Decomposição da matéria orgânica e sedimentos finos depositados.



No P2 a montante da UHE Colíder não teve registro de sedimentos ou a quantidade coletada foi insuficiente para análise. No P3 apresentou sedimentos grossos, com composição arenosa de 94,09% de areia fina próximo a margem direita. Essa porcentagem associa-se com acomodação dos sedimentos maiores transportados no fundo, erodidos pelo impacto hidráulico ou relaciona-se também com a composição das margens remobilizadas com a construção da usina, iniciando o depósito e sedimentação das partículas finas.

No P4 próximo a barragem há maior concentração de sedimentos finos, pois analisando o processo, desde janeiro de 2017 o ponto vem reduzindo a velocidade até atingir o limite crítico e ocorrer a deposição dessas partículas (Tabela 8). De acordo com Stevaux (1993) com a construção das usinas hidroelétricas: de Porto Primavera (no rio Paraná) e de Rosana (no rio Paranapanema) houve mudanças significativas no aporte de sedimentos, principalmente de granulometria grossa. Neste interim, Carvalho et al. (2000), Cabral (2005), Bettes (2008), Miranda (2011), Miranda et al. (2018) ainda complementa que a construção de reservatórios ocasiona mudanças na vazão e no transporte dos sedimentos. Cabral et al. (2009) afirmam que em 56 anos a taxa de sedimentação é de 4,68 cm/ano no reservatório de cachoeira Dourada.

A última coleta foi realizada no período de estiagem/julho de 2018. Como citado, o fundo do rio Teles Pires nesse trecho do médio curso possui estrutura basal com afloramento rochoso. Em vários momentos na coleta, os sedimentos foram insuficientes para análise, principalmente nos pontos (2, 3 e 4) por ser a área do reservatório, perdeu a velocidade do fluxo. De acordo com Heede (1980), a construção de barragens diminui a velocidade a montante, e ao atingir o ponto crítico os sedimentos finos se depositam. A presença de partículas maiores explica-se pelo processo de acomodação da erosão hidráulica ou marginal ocorrida antes e durante o enchimento do lago. Pondera ainda que em algumas margens, a montante apontou porcentagem elevada de materiais grossos. Combinando com o período de

cheia, o que contribuiu com instabilidade do fundo e com as margens que foram submersas com o reservatório da usina (Tabela 9 e Figura 8).

**Tabela 9.** Transporte de sedimentos (fundo e suspensão) nos municípios Itaúba, Colíder e Nova Canaã do Norte no período de estiagem/julho de 2018

Amostras	Concentração em Suspensão (mg/L)	Sedimentos de Fundo (%)				
		Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
P1 - C	0,018	Não houve registro de sedimentos				
P1 - PMD	0,022	Sedimentos insuficientes				
P1 - MD	0,025	---	---	90,56	0,73	8,71
P1 - PME	0,027	Bloco				
P1 - ME	0,031	Não houve registro de sedimentos/afloramento rochoso				
P2 - C	0,015	Bloco				
P2 - PMD	0,015	0,64	0,49	72,38	2,57	23,92
P2 - MD	0,024	Não houve registro de sedimentos				
P2 - PME	0,015	Não houve registro de sedimentos				
P2 - ME	0,016	Não houve registro de sedimentos				
P3 - C	0,022	Não houve registro de sedimentos				
P3 - PMD	0,019	Sedimentos insuficientes				
P3 - MD	0,019	Não houve registro de sedimentos				
P3 - PME	0,013	Não houve registro de sedimentos				
P3 - ME	0,017	1,66	0,42	95,67	0,68	1,57
P4 - C	0,019	Não houve registro de sedimentos				
P4 - PMD	0,017	0,57	0,42	50,74	3,70	44,57
P4 - MD	0,020	---	0,22	87,40	1,14	11,24
P4 - PME	0,019	Não houve registro de sedimentos				
P4 - ME	0,017	Não houve registro de sedimentos				

Em que: C – Centro do Canal; MD – Margem Direita; ME – Margem Esquerda; PMD Próximo a Margem Direita; PME – Próximo a Margem Esquerda.

**Figura 8.** Lago da UHE Colíder no período de julho 2018



O P1 a montante apresentou 1 (um) bloco, o período de cheia contribui com a presença desse grão 256 – 64 mm próximo a margem esquerda e 90,56% de areia fina na margem direita na velocidade de 0,31 m/s.

A grande quantidade dos sedimentos de fundo, são oriundos da erosão corrosiva, do hidrotransporte ou movimentos das partículas em função do rompimento da própria dinâmica do rio Teles Pires. O bloco encontrado é um arenito de coloração vermelha com grãos de quartzo, classificado no grupo das rochas sedimentares da Formação Dardanelos. Ao ser coletado, o impacto da draga fez com que a amostra se quebrasse. A rocha passou pelo processo de oxidação (Figura 9).

**Figura 9.** Rocha sedimentar arenítica coletada no fundo do canal. Em que (A) Rocha Fragmentada com ataque dos organismos; (B) Grãos de Quartzo



Conforme citado por diversos autores Christofolletti (1980); Leinz e Amaral (2001), Suguio (2003), Souza (2004) e Stevaux e Latrubesse (2017) o tamanho das partículas transportadas determinam a competência de um rio temporalmente. Assim, os grãos maiores são carreados durante o período de cheias. Ao mesmo tempo a presença de detritos maiores protege o fundo do rio contra o trabalho erosivo.

Buffington (2012) afirma que as condições do fluxo, distribuições e o transporte de sedimentos condicionam o fornecimento do sedimento ao longo dos anos. Stevaux e Latrubesse (2017) ainda reforçam que com esse processo de transporte, determinados grãos podem permanecer em um local por alguns anos em escala geológica. Assim, a análise de seixos e blocos registrados nos rios fornecem dados paleohidrológicos importantes.

Pela afirmação dos autores no P2 registrou no centro do canal um bloco de microgranito que compreende ao Complexo do Xingu, sendo a unidade mais antiga na litoestratigrafia. O bloco metamorfizado apresentou pequenas fissuras que correspondem ao impacto da partícula hidrotransportada, bem como a reação química em contato com a rocha. Gonçalves (2013) ainda complementa que os materiais depositados nos leitos fluviais

compõem verdadeiros acervos de informações das reações químicas, física e biológica, devido ao processo de acumulação ao longo das condições espaciais e temporais da própria dinâmica dos rios.

A quantidade e a dimensão dos grãos reforçam as discussões de Christofolletti (1981) e Pomerol et al. (2013) sobre a competência de um rio está relacionada ao tamanho da partícula hidrotransportada. E no rio Teles Pires, ocorre o aporte de sedimentos no fundo do canal com grãos de várias dimensões.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo hidrossedimentológico realizado permitiu verificar e quantificar o tipo de sedimentos transportados no médio curso do rio Teles Pires entre os municípios de Itaúba, Colíder e Nova Canaã do Norte. Os pontos monitorados a montante da UHE Colíder registrou sedimentos finos e grossos em várias profundidades.

O canal fluvial do rio Teles Pires transporta energia pela água precipitada e escoada das vertentes, bem como hidrotransporta os sedimentos intemperizados do fundo do canal (autóctones) ambiente aquático, das margens erodidas e os sedimentos transportados pelo efeito do escoamento (alóctones) do ecossistema terrestre.

A tendência da área monitorada é a deposição dos sedimentos grossos a montante da UHE Colíder. O fator justifica-se devido a área não apresentar velocidade, assim os seixos permaneceram no ponto onde estavam sendo transportado quando houve a mudança do ambiente lótico (água corrente) para lântico (água parada). Com a mudança da velocidade, os materiais finos estão iniciando o processo de deposição a montante.

Na área alagada muitos afluentes foram assoreados e colmatados. Com a supressão da vegetação e das feições morfológicas ilhas e barras, tanto a fauna terrestre quanto a aquática sofreram com essas alterações, uma vez que a maioria das ilhas fluviais não foram retiradas. O aumento do nível fluviométrico contribuiu para a decomposição dessas espécies. Assim, as pesquisas de monitoramento são inéditas, e contribuirão com novos estudos sobre a hidrossedimentologia da região.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALLAN, J. D.; CASTILLO, M. M. **Stream Ecology**: Structure and function of running Waters. 2ª Edição. Springer, 2007.

ANDRADE, L. N. P. da S. **Efeitos da implantação da UHE Colíder na dinâmica fluvial e na qualidade da água do curso médio do rio Teles Pires (Mato Grosso)**. 2019. 262 fls.

Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/12231/TESE%20LEILAfinal.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 01 de julho de 2021.

ANDRADE, L. N. P. da S.; SANTINO, M. B. da C.; SOUZA, C. A.; SANTOS, M.; PADILHA, R. M. Implicações nas variáveis hidrodinâmicas com a construção da usina hidrelétrica Colider, Mato Grosso. **Ciência Geográfica**. Bauru, XXIV. Vol. XXIV (3) janeiro/dezembro 2020. Disponível em: [https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV\\_3/agb\\_xxiv\\_3\\_web/agb\\_xxiv\\_3-13.pdf](https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV_3/agb_xxiv_3_web/agb_xxiv_3-13.pdf). Acesso em: 01 de julho de 2021.

ARAÚJO, N. Usina Hidrelétrica no Rio Teles Pires. **Gazeta Digital**. 12 de fevereiro, 2019.

BALASUBRAMANIAN, A. Fluvial processes and landforms. **Technical Report**. August, 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/309630899\\_FLUVIAL\\_PROCESSES\\_AND\\_LANDFORMS/download](https://www.researchgate.net/publication/309630899_FLUVIAL_PROCESSES_AND_LANDFORMS/download). Acesso em: 31 de janeiro de 2019.

BETTES, R. Sediment transport and alluvial resistance in rivers. **Joint Defra**. Environment Agency Flood and Coastal Erosion Risk Management R&D Programme, 2008. Disponível em: [https://www.therrc.co.uk/MOT/References/EA\\_DEFRA\\_Sediment\\_transport\\_and\\_alluvial\\_resistance\\_in\\_rivers.pdf](https://www.therrc.co.uk/MOT/References/EA_DEFRA_Sediment_transport_and_alluvial_resistance_in_rivers.pdf). Acesso em: 15 de janeiro de 2019.

BRITO, R. N. R.; ASP, N. E.; BEASLEY, C. R.; SANTOS, H. S. S. dos. Características Sedimentares Fluviais Associadas ao Grau de Preservação da Mata Ciliar - Rio Urumajó, Nordeste Paraense. **Acta Amazônica**. vol. 39 n. (1) 2009, p.173 – 180.

BUFFINGTON, J. M. Changes in Channel Morphology Over Human Time Scales. In: CHURCH, M.; BIRON, P. M.; ROY, A. **Gravel-bed Rivers: Processes, Tools, Environments**. First Edition. Edited John Wiley & Sons Ltd. Published 2012, Chapter, 32.

BÜHLER, B. F.; SOUZA, C. A. Aspectos sedimentares do rio Paraguai no perímetro urbano de Cáceres – MT. **Revista Geociências**. São Paulo, UNESP, v. 31, n.3, 2012, p. 339-349.

CABRAL, J. B. P. Estudo do processo de assoreamento em reservatórios. **Caminhos de Geografia**. 6(14), Fev/2005, p. 62-69. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15371>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2019.

CABRAL, J. B. P.; FERNANDES, L. A.; SCOPEL, I.; BECEGATO, V. A.; FIORI, A. P. Avaliação do estado de assoreamento do reservatório de cachoeira Dourada (GO/MG). **Sociedade & Natureza**. Uberlândia, 21(1): 97-119, ABR. 2009. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9705>. Acesso em: 15 de janeiro de 2019.

CARVALHO, N. de O. **Hidrossedimentologia prática**. CPRM – Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais, Rio de Janeiro, 1994.

CARVALHO, N. de O.; FILIZOLA JÚNIOR, N. P.; SANTOS, P. M. C. dos.; LIMA, J. E. F. W. **Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios**. Brasília: ANEEL. 2000. 140 p. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Guia\\_ava\\_port.pdf](http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Guia_ava_port.pdf). Acesso em: 05 de fevereiro de 2019.

CARR, G. M.; NEARY, J. P. **Water Quality for Ecosystem and Human Health**. 2ª ed. PNUMA. 2008. Disponível em: <http://www.gemswater.org/>. Acesso em: 23 de junho de 2017

CIMA, E. F.; ANDRADE, L. N. P. da S.; SOUZA, C. A.; SANTOS, M. dos.; LEANDRO, G. R. dos. S. Frequência granulométrica e deposição de sedimentos em ambientes do corredor fluvial do rio Paraguai, pantanal superior, Mato Grosso. **Cadernos de Geociências**, v. 11, n. 1-2, 2014.

CHAPMAN, D.; KIMSTACH, V. Selection of water quality variables. In: CHAPMAN, D. (ed.). **Water quality assessments - a guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring**. Second Edition, Cambridge, 1996, cap. 5, p. 182-245.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Editora Blücher, 1980.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial: o canal fluvial**. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

COELHO, A. L. N. Geomorfologia fluvial de rios impactados por barragens. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia v. 9, n. 26 Jun/2008, p. 16 – 32. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15721>. Acesso em: 15 de outubro de 2018.

COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Jornal da Usina Hidrelétrica de Colíder**. Curitiba- PR: Ano 03, nº14, Julho de 2014.

CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Disponível em: [http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO\\_CONAMA\\_n\\_357.pdf](http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf). Acesso em: 08 de janeiro de 2019.

CUNHA, S. B. da. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013, cap. 5, p. 211-252.

DRAFT. **Fluvial Sediment Transport**. 2009. Disponível em: [https://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/watersupply/water\\_rights/eflows/02042009sedtransporthandout.pdf](https://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/watersupply/water_rights/eflows/02042009sedtransporthandout.pdf). Acesso em: 16 de janeiro de 2019.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 2ª edição Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997.

GIANNINI, P. C. F.; MELO, M. S. Do grão à rocha sedimentar: erosão, deposição e diagênese. In: TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M.C. M. de; TAIOLI, F. (org.). **Decifrando a Terra**. 2ª ed. São Paulo: Nacional. 2009, p. 240 - 277.

GONÇALVES, G. R. Influência do sedimento em ecossistemas aquáticos. In: POLETO, C.; MERTEN, G. H. (orgs.). **Qualidade dos sedimentos**. 2ª edição (revisado e ampliado). Porto Alegre: ABRH, 2013, cap.8, p. 237-255.

HEEDE, B. H. **Stream Dynamics: An Overview for Land Managers**. USDA Forest Service General Technical Report RM-72, 1980.

KUERTEN, S.; SANTOS, M. L. dos.; SILVA, A. Variação das características hidrosedimentares e geomorfologia do leito do rio Ivaí – PR, em seu curso inferior. **Geociências**. São Paulo. v. 28, n. 2, 2009, p. 143-151. Disponível em: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/7104>. Acesso em: 15 de janeiro de 2019.

LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos; SOUZA, Celia Alves de; CHAVES, Istéria Jovem de Freitas. Aspectos sedimentares na baía Negra, corredor fluvial do rio Paraguai, Pantanal de Cáceres (MT). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 43, 2012, p. 204-216.

LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos; SOUZA, Célia Alves; NASCIMENTO, Flávio Rodrigues. Processo de deposição fluvial na Baía Comprida, rio Paraguai, município de Cáceres, Mato Grosso, Brasil. **Revista. Ra’e Ga**. Curitiba, v.31, 2014, p. 296-316.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E do. **Geologia Geral**. 14ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2001.

LEOPOLD, L. B.; MADDOCK, JUNIOR, T. The Hydraulic Geometry of Stream Channels and Some Physiographic Implications. **Geological survey professional**. United States Government Printing Office, Washington, paper 252, 1953. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/pp/0252/report.pdf>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

MACHADO, P. J. de O.; TORRES, F. T. P. **Introdução à Hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MCLAREN, P.; BOWLES, D. The effects of sediment transport on grain size distributions. **Journal of Sedimentary Petrology**. Vol. 55, No. 4, Jur-v, 1985, p. 457-470

MENDES, A. B. Análise sinérgica da vida útil de empreendimentos hidrelétricos em cascata: o caso do rio Araguaia. In: POLETO, C. (org.). **Sedimentologia fluvial: estudos e técnicas**. 2ª edição. Porto Alegre: ABRH, 2018, cap. 4 p. 115-152.

MIRANDA, R. B. de. **A influência do assoreamento na geração de energia hidrelétrica: estudo de caso na usina hidrelétrica de Três Irmãos – SP**. 2011, 132 fls. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MIRANDA, R. B.; ESTIGONI, M. V.; MAUD, F. F. A influência do assoreamento nos reservatórios de centrais hidrelétricas. In: POLETO, C. (org.). **Sedimentologia fluvial: estudos e técnicas**. 2ª edição. Porto Alegre: ABRH, 2018, cap.5, p. 157-190.

MONTGOMERY, D. R.; BOLTON, ANDS. M. Hydrogeomorphic Variability and River Restoration. **American Fisheries Society**. 2003, p. 39-80. Disponível em:

[http://gis.ess.washington.edu/grg/publications/pdfs/Mont\\_Bolton.pdf](http://gis.ess.washington.edu/grg/publications/pdfs/Mont_Bolton.pdf). Acesso em: 26 de janeiro de 2019.

MORTANTE DE PEIXES. **Folhamax**. 11 de fevereiro de 2019.

NORTÃO ONLINE. **Perigo**: Copel alerta sobre riscos da pesca e navegação no canal da Usina Colíder. Disponível em: <http://www.nortaoonline.com/mobile/noticias/Colíder/8789/>. Acesso em: 4 de julho de 2019.

OLIVEIRA, E. de. Geometria Hidráulica: Algumas Considerações Teóricas e Práticas. **Sociedade e Território**. Natal, v. 24, nº 1, p. 166 - 184, jan./jun. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/3470>. Acesso em: 15 de janeiro de 2019.

PINTO, A. A. S. **Estabilização de margens fluviais. Uma abordagem multifuncional**. 2017. 410 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade do Porto. Porto, 2017.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1974.

PETTS, G. E. Complex response of river channel morphology subsequent to reservoir construction. **Progress in Physical Geography**. 3(3), September, 1979, P. 329-362. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/249822672\\_Complex\\_Response\\_of\\_River\\_Channel\\_Morphology\\_to\\_Reservoir\\_Construction](https://www.researchgate.net/publication/249822672_Complex_Response_of_River_Channel_Morphology_to_Reservoir_Construction). Acesso em: 31 de janeiro de 2019.

POLETO, C.; CASTILHOS, Z. C. Impacto por poluição difusa de sedimentos em bacias urbanas. In: POLETO, C. (org.). **Ambiente e sedimentos**. Porto Alegre: ABRH, 2008, cap. 6, p. 193-228.

POMEROL, C.; LAGABRIELLE, I.; RENARD, M.; GUILLOT, S. **Princípios de Geologia: técnicas, modelos e teorias**. 14ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

RIBEIRO FILHO, R. A.; PETRERE JUNIOR, M.; BENASSI, S. F.; PEREIRA, J. M. A. Itaipu Reservoir limnology: eutrophication degree and the horizontal distribution of its limnological variables. **Braz. J. Biol.**, 2011, vol. 71, no. 4, p. 889-902. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842011000500010>. Acesso em: 06 de agosto de 2019.

RICCOMINI, C.; ALMEIDA, R. P. de.; GIANNINI, P. C .F.; MANCINI, F. Processos fluviais e lacustres e seus registros. In: TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M. de.; TAIOLI, F. (org.). **Decifrando a Terra**. 2ª ed. São Paulo: Nacional, 2009, p. 306-333.

ROCHA, P. C. Geometria hidráulica e transporte de sedimentos em canais do sistema fluvial do alto rio Paraná, centro-sul do Brasil. **Geosul**. Florianópolis, v. 31, n. 61, jan./jun. 2016, p 249-269. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/21775230.2016v31n61p249/31917>. Acesso em: 15 de janeiro de 2019.

ROCHA, D. M. M.; ANDRADE, L. N. P da S.; ANDRADE, B. C.; SOUZA, C. A.; GONZALEZ, A. Z. D. Dinâmica fluvial do rio Boa Esperança no município de Terra Nova

do Norte/Mato Grosso. **Caminhos de Geografia**. 2018. V. 19, n. 68. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.14393/RCG196812>. Acesso em: 01 de julho de 2021.

SANTOS, E. S. dos.; CUNHA, A. C. da. Análise de cenários hidrossedimentométricos para estimar taxas de assoreamento e vida útil do reservatório da UHE Cachoeira Caldeirão no Rio Araguari/AP-Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 5, n. 3, 2015, p. 88-97. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/1723>. Acesso em: 15 de janeiro de 2019.

SILVA, L. N. P. da. **Bacia hidrográfica do Córrego das Pitãs-MT: dinâmica fluvial e o processo de Ocupação, como proposta de gestão dos recursos hídricos**. 2009. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2009. Disponível em: <http://www.unemat.br/prppg/ppgca/teses/2009/17.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017

SILVA, A.; SOUZA FILHO, E. E.; NEVES, S. M. A.S. Erosão marginal e sedimentação no rio Paraguai no município de Cáceres (MT). **Revista Brasileira de Geociências**. 41(1): 76-84, março de 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjgeo/v41n1/2317-4692-bjgeo-41-01-76.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro de 2019.

SOUZA FILHO, E. E. de. **Aspecto da geologia e estratigrafia dos depósitos sedimentares do rio Paraná entre Porto Primavera (MS) e Guaira (PR)**. 1993, 235 fls. Tese (Doutorado Geologia Sedimentar). Universidade de São Paulo. Instituto Geociências. São Paulo, 1993.

SOUZA, C. A. **Dinâmica do corredor fluvial do Rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã-MT**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

SOUZA, C. A.; VENDRAMINI, W. J.; SOUZA, M. A. Assoreamento na baía do Sadao no rio Paraguai – Cáceres (MT). **Cadernos de Geociências**, Salvador, v. 9, n. 2, p. 85-93, 2012. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/cadgeoc/article/view/6016>. Acesso em: 14 de julho de 2021.

STEVAUX, J. C. **O rio Paraná: geomorfogênese, sedimentação e evolução quaternária de seu curso superior (região de Porto Rico, PR)**. 1993, 261 fls. Tese (Doutorado Geologia Sedimentar). Universidade de São Paulo. Instituto Geociências. São Paulo, 1993.

STEVAUX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Oficina de textos, 2017, p.59-81.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgar Blücher, USP, 1973.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

SUSPENSÃO EM USINAS HIDRELÉTRICAS. **Olhar Direto**. 11 de fevereiro, 2019.

UBEID, K. F. Quaternary alluvial deposits of Wadi Gaza in the middle of the Gaza Strip (Palestine): Facies, granulometric characteristics, and their paleoflow direction. **Journal of African Earth Sciences**. 118 (2016) 274- 283. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2016.03.012>. Acesso em: 28 de setembro de 2016.

WOOD, P. J.; ARMITAGE, P. D. Biological Effects of Fine Sediment in the Lotic Environment. **Environmental Management**. Vol. 21, No. 2, p. 203–217. 1997. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/14200730\\_Biological\\_Effects\\_of\\_Fine\\_Sediment\\_in\\_the\\_Lotic\\_Environment/download](https://www.researchgate.net/publication/14200730_Biological_Effects_of_Fine_Sediment_in_the_Lotic_Environment/download). Acesso em: 01 de fevereiro de 2019.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao projeto “Bacia hidrográfica do rio Teles Pires: dinâmica fluvial e empreendimentos hidroelétricos entre os municípios de Nova Canaã do Norte e Itaúba, Mato Grosso”, financiado pelo Edital Universal 005/2015, processo nº 224752/2015 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso - FAPEMAT, pelo apoio financeiro que possibilitou os trabalhos de campo e a sistematização dos dados tratados neste artigo e pelas bolsas de Iniciação Científica. Também à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e Universidade Federal de São Carlos pelo apoio financeiro e logístico.

---

**APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO COM DIFERENÇA NORMALIZADA -  
NDVI NO BAIXO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SEPOTUBA -  
ALTO PARAGUAI – MATO GROSSO**

Gustavo Roberto dos Santos **LEANDRO**

Professor Visitante no Programa de Pós-Graduação em Geografia  
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT  
E-mail: gustavo.leandro@unemat.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9349-5337>

Paulo Cesar **ROCHA**

Professor Assistente da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP  
E-mail: pprocha@fct.unesp.br  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1187-1093>

Carla Rodrigues **SANTOS**

Professora Substituta no Curso de Geografia  
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT  
E-mail: carlageors@gmail.com  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1075-889X>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

---

**Resumo:** Das combinações, e interações que ocorrem no sistema fluvial, a distribuição da cobertura vegetal torna-se dependente em maior ou menor grau, do ciclo das águas com a precipitação, escoamento superficial e infiltração que mantém a dinâmica do lençol freático pois, ainda devemos considerar os usos e ocupação da terra. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo a aplicação do Índice de Vegetação com Diferença Normalizada - NDVI no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Sepotuba, com destaque as unidades morfológicas dos Terraços Fluviais e Planície de Inundação, na região sudoeste do estado de Mato Grosso. Foram utilizadas imagens do satélite Landsat 8, sensor TM, correspondendo a órbita/ponto 227/7, dados pluviométricos e fluviométricos fornecidos pelas estações presentes na bacia hidrográfica. Verifica-se que o setor agropecuário traz consigo não apenas o

crescimento econômico, mas também mudanças ambientais em diferentes estágios. No estado de Mato Grosso, a degradação ambiental tem comprometido seus Recursos Hídricos. Consequentemente, na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, tais processos são recorrentes sobretudo, da supressão de coberturas vegetais nativas que são substituídas por áreas de pastagem. Evidentemente, no baixo curso do rio Sepotuba, os índices obtidos têm relação direta com a ocupação e o uso da terra, e isso se deve ao fato de que a presença de formas poligonais indica que extensas áreas têm sua cobertura vegetal antropizada com ocorrência de solo exposto. Em relação ao sistema fluvial as interações entre água, vegetação e depósitos de rio-planície de inundação são bem expressas pelas variações das áreas de Formações Pioneiras e Floresta Aluvial.

**Palavras-chave:** Sistema Fluvial; Conectividade; Uso de Geotecnologias; NDVI; rio Sepotuba.

### **APPLICATION OF THE VEGETATION INDEX WITH NORMALIZED DIFFERENCE - NDVI IN THE LOW COURSE OF THE SEPOTUBA RIVER BASIN - UPPER PARAGUAY - MATO GROSSO**

**Abstract:** From the combinations and interactions that occur in the fluvial system, the distribution of vegetation cover becomes dependent, to a greater or lesser degree, on the water cycle with precipitation, surface runoff and infiltration that maintain the dynamics of the groundwater because we must still consider the uses and occupation of land. In this sense, this study aimed to apply the Normalized Difference Vegetation Index - NDVI in the lower course of the Sepotuba river basin, highlighting the morphological units of the Fluvial Terraces and Flood Plain, in the southwest region of the state of Mato Grosso. Were used images Landsat 8 satellite, TM sensor, corresponding to orbit/point 227/7, pluviometric and fluviometric provided by stations present in the hydrographic basin. It appears that the agricultural sector brings with it not only economic growth, but also environmental changes at different stages. In the state of Mato Grosso, environmental degradation has compromised its water resources. Consequently, in the Sepotuba river, such processes are recurrent, above all, in the suppression of native vegetation cover that are replaced by pasture. Evidently, in the lower course of the Sepotuba River, the indices obtained are directly related to the occupation and use of the land, and this is due to the fact that the presence of polygonal forms indicates that extensive areas have their vegetation cover anthropized with the occurrence of soil exposed. Regarding the fluvial system, the interactions between water, vegetation and river-floodplain deposits are well expressed by variations in the areas of Pioneer Formations and Alluvial Forest.

**Key words:** Fluvial System; Connectivity; Use of the Geotechnologies; NDVI; Sepotuba River.

### **APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE VEGETACIÓN CON DIFERENCIA NORMALIZADA - NDVI EN EL CURSO BAJO DE LA CUENCA DEL RÍO SEPOTUBA - ALTO PARAGUAY - MATO GROSSO**

**Resumén:** A partir de las combinaciones y interacciones que ocurren en el sistema fluvial, la distribución de la cobertura vegetal se vuelve dependiente, en mayor o menor grado, del ciclo del agua con precipitación, escorrentía superficial e infiltración que mantienen la dinámica del agua subterránea, aún así, debemos considerar los usos y ocupación de la tierra. En este sentido, el presente trabajo aplicó el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada

- NDVI en la cuenca del río Sepotuba, con énfasis en las Terrazas Fluviales y Llanura de Inundación, en la región suroeste del estado de Mato Grosso. Se utilizaron imágenes Landsat 8, sensor TM, correspondiente a órbita / punto 227/7, datos pluviométricos y fluviométricos suministrados por estaciones presentes en la cuenca. Parece que el sector agrícola trae consigo no solo crecimiento económico, sino también cambios ambientales registrados en el Mato Grosso. En consecuencia, en la cuenca del río Sepotuba, los procesos son recurrentes, con la supresión de cubiertas vegetales nativas que son reemplazadas por pastos. En el curso bajo del río Sepotuba, los índices están directamente relacionados con la ocupación y uso del suelo, y esto se debe a que la presencia de formas poligonales. En relación con el sistema fluvial, las interacciones entre el agua, la vegetación y los depósitos de la llanura de inundación del río están bien expresadas por variaciones en las áreas de Formaciones Pioneer y Aluvial.

**Palabras claves:** Sistema Fluvial; Conectividad; Aplicación de Geotecnologías; NDVI; río Sepotuba.

## INTRODUÇÃO

O sistema rio-planície de inundação compreende a área de entorno de um rio, denominada zona de transição aquática/terrestre (ATTZ), que é periodicamente inundada pela ação do transbordamento do rio como resultado da precipitação. O pulso de inundação, inicialmente, é o fator indutor responsável pela produtividade e pelas interações entre a biota do sistema rio-planície de inundação, determinando inclusive a qualidade da água do rio e a dinâmica de interação na ATTZ (JUNK et al, 1989).

Sabe-se que, as características gerais das variáveis que comandam o sistema fluvial são o clima, representado pela quantidade e distribuição da precipitação, e a geologia, que controla o gradiente e a composição do material em que o canal se insere (CORRADINI et al., 2006). Das combinações dessas variáveis, a distribuição da cobertura vegetal torna-se dependente em maior ou menor grau, pois consideram-se ainda os usos e ocupação da terra.

Desse modo, o Índice de Vegetação com Diferença Normalizada - NDVI que, baseia-se na assinatura espectral das plantas, cujo objetivo é a estimativa de biomassa vegetal presente na cena, muito têm a contribuir para a compreensão da dinâmica das águas em sistemas fluviais visto que, mudanças no regime hídrico podem acarretar alterações nas taxas de crescimento arbóreo (CLARK e CLARK, 1994; VETTER e BOTOSO, 1989 apud MACHADO, 2013), uma vez que a precipitação é a maior fonte de umidade do solo e, conseqüentemente, a principal fonte de água para a vegetação, e no caso do regime de rios responsável pelas inundações (LAY et al., 2008; TIMM et al., 2006 apud MACHADO, 2013).

Galvinin et al. (2014) salientaram, por exemplo, que o NDVI apresentou maior poder de discriminação das fitofisionomias dos diferentes ambientes analisados para a região pantaneira em Cáceres – Mato Grosso, principalmente quando se busca diferenciá-los em

períodos sazonais. Segundo os autores, os resultados obtidos reforçam a importância da utilização da metodologia na distinção de alvos e, conseqüentemente, na avaliação do comportamento da vegetação da região pantaneira brasileira.

No caso do rio Sepotuba, a vegetação natural predominante é a Savana (Cerrado) embora surjam Formações Pioneiras que sofrem influência fluvial, bem com áreas de contato florístico do tipo ecótono, predominando a mistura das Formações Pioneiras com o Cerrado devido ao alagamento sazonal (ABDON e SILVA, 2006). Contudo, no baixo curso de sua bacia hidrográfica, a atividade pecuária passou a ocupar 51,50% de sua área no ano de 2016 (LEANDRO, 2020). Assim, as áreas antropizadas referem-se aos locais onde houve a supressão da vegetação natural para a inserção de pastagens cultivadas (*Brachiaria humidicola*), além de culturas temporárias.

Dessa forma, a pesquisa com caráter experimental, teve como objetivo a aplicação do Índice de Vegetação com Diferença Normalizada - NDVI no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Sepotuba, com destaque as unidades morfológicas dos Terraços Fluviais e Planície de Inundação, na região sudoeste do estado de Mato Grosso.

## **ÁREA DE ESTUDO**

Ao se considerar os arranjos geológicos que constituem a bacia hidrográfica do rio Sepotuba, é notória a ocorrência de diferentes tipos litológicos no alto, médio e baixo curso. Como exemplo, registra-se a ocorrência de rochas que datam do Pré-Cambriano Superior até os sedimentos recentes do Quaternário (LEANDRO, 2020).

Nesse sentido, seus canais fluviais drenam litoestruturas em compartimentos geomorfológicos com modelado de dissecação correspondentes a Chapada dos Parecis (principais nascentes dos afluentes), bem como o Planalto dos Parecis (nascente do rio Sepotuba) e a Depressão do rio Paraguai. Ainda, se destacam os modelados de acumulação correspondente ao sistema aluvial no baixo curso do rio Sepotuba – Terraços Fluviais e Planície de Inundação, constituídos por depósitos quaternários da Formação Pantanal e Aluviões Atuais.

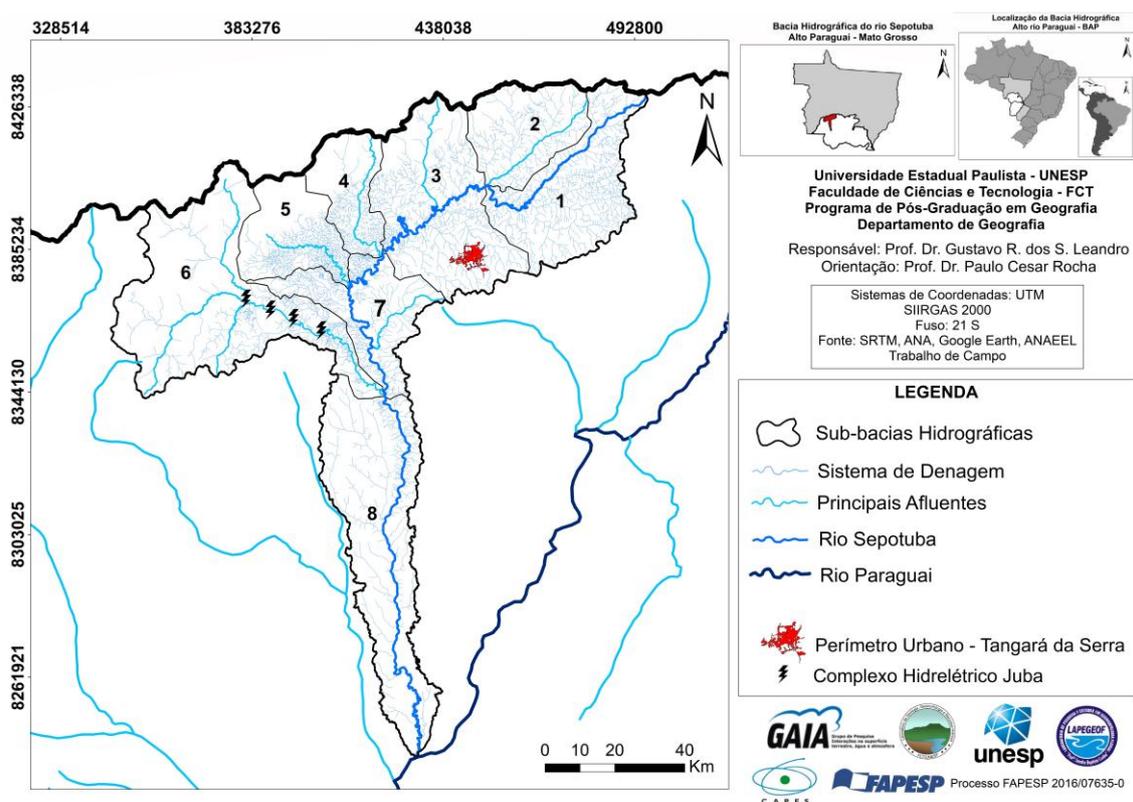
No que se refere à cobertura pedológica, há grandes manchas e associações de Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho + Plintossolo Pétrico, Neossolos Quartzarênico Hidromórfico, Litólico + Regolítico (colúvios, tálus e afloramentos de rocha) e Neossolo Flúvico + Gleissolo, entre outros (IBGE, 2012; FARIA, 2012; EMBRAPA, 2013). Nesse sentido, no baixo curso do rio Sepotuba, há uma generalização quanto à ocorrência e à classificação dos solos. Destacamos, ainda, os processos que conferem diversidade às classes

pedológicas no sistema canal-planície de inundação, principalmente os de caráter flúvico, com a deposição de sedimentos ao longo do tempo devido aos ciclos de inundação no período chuvoso.

Em função de peculiaridades edáficas e topográficas, a bacia hidrográfica do rio Sepotuba apresenta diferentes cobertura vegetais, como Ecótono e Floresta Aluvial. Além desses, ainda há a ocorrência de Cerrado, o qual, é constituído por diferentes fisionomias que, compõe Formações de Contato – sendo Savana Parque e Savana Arborizada. Ademais, segundo o IBGE (2012), as áreas de Savana são caracterizadas em função do estrato arbóreo descontínuo, com altura variando entre 7 e 12 metros, com presença de arbustos, subarbustos e ervas (gramíneas e outras).

Nesse cenário evidencia-se que, 48,11% de sua área é drenada por cursos d'água que desaguam diretamente no rio Sepotuba; enquanto que 51,88% da área de drenagem pertence aos principais afluentes que, posteriormente, desaguam no canal principal (Figura 01 e Tabela 01).

**Figura 01.** Hierarquização fluvial e as sub-bacias hidrográficas que compõem o sistema do rio Sepotuba, Alto rio Paraguai no estado de Mato Grosso.



**Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2021)

Dessa forma, destaca-se entre suas sub-bacias hidrográficas, a maior área de drenagem, com 2.278,64 km<sup>2</sup> (23,18%), que tem como canal principal o rio Juba (cujo sistema fluvial é utilizado pelo setor hidrelétrico), também o afluente de maior extensão, com 128,78 km (último, dos principais afluentes, a desaguar no rio Sepotuba). Por outro lado, a segunda maior área de drenagem pertencente diretamente ao rio Sepotuba. A respectiva área de 1.910,54 km<sup>2</sup> (19,43%) correspondente ao baixo curso, recorte do presente trabalho (Tabela 01).

**Tabela 1.** Distribuição das sub-bacias hidrográficas do rio Sepotuba

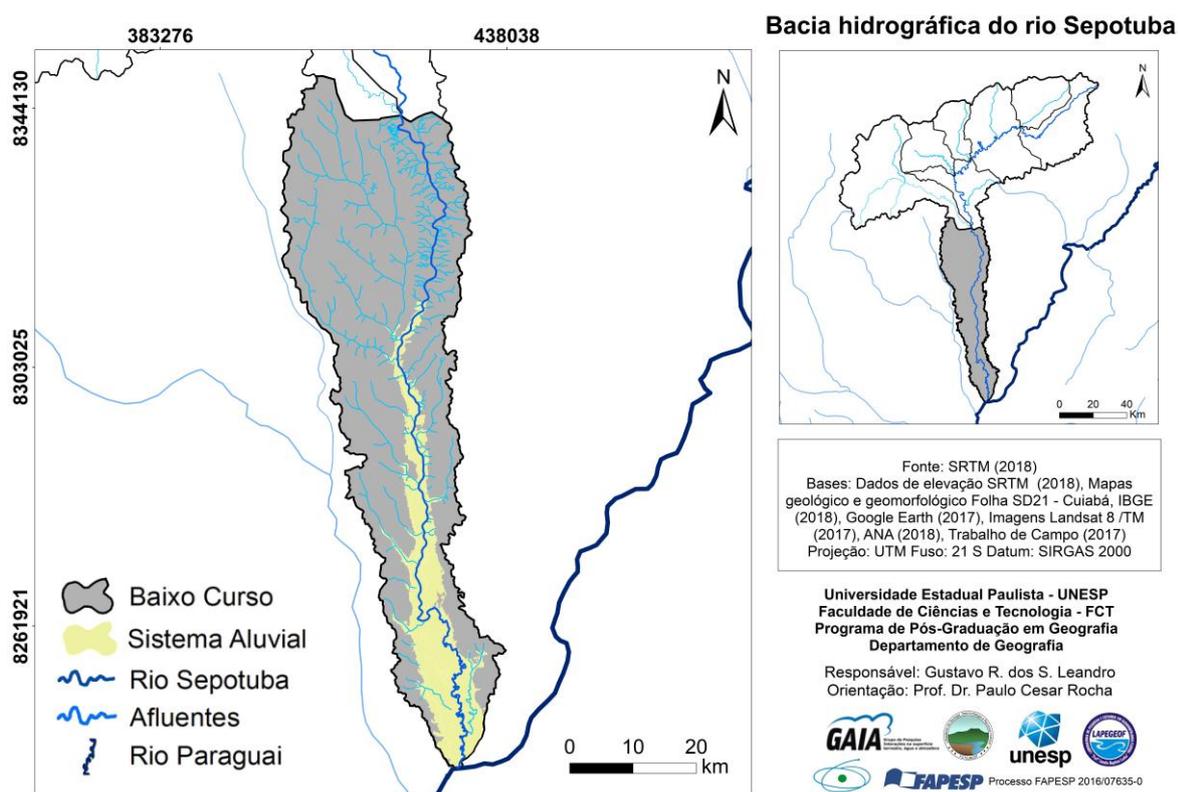
Sub-bacia hidrográfica	Área km <sup>2</sup>	Percentual Área %	Extensão do canal principal km
1 – Nascentes do Sepotuba*	1.229,64	12	405,44
2 – Rio Sepotubinha	793,59	8,07	56,11
3 – Médio Sepotuba*	1.588,62	16,16	405,44
4 – Rio do Sapo	547,39	5,56	51,93
5 – Rio Formoso	711,47	7,23	53,51
6 – Rio Juba	2.278,64	23,18	128,78
7 – Rio Tarumã	847,32	8,62	36,76
8 – Baixo Sepotuba*	1.910,54	19,43	405,44

\*405,44 km corresponde a extensão da Nascente a Foz

Fonte: LEANDRO et al. (2020)

Ressalta-se, ainda, que os processos de apropriação do solo e relevo na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, sobretudo com a expansão das áreas de pastagem para fins agropecuários (destaque para a sub-bacia hidrográfica 8 – baixo Sepotuba) e de monoculturas, resultam em mudanças no sistema fluvial – Terraços Fluviais e Planície de Inundação com intervenções diretas nos canais fluviais e intensificação nos processos geomorfológicos (LEANDRO et al., 2020; LEANDRO, 2020). Nesse contexto, destacamos a aplicação do Índice de Vegetação com Diferença Normalizada – NDVI no baixo curso do rio Sepotuba (Figura 02).

**Figura 02.** Sistema aluvial no baixo curso do rio Sepotuba, Alto Paraguai – Mato Grosso



**Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2021)

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, foram utilizados dados mensais de precipitação, cota e vazão disponíveis em [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br) para as estações pluviométricas e fluviométricas presentes nos Postos Tapirapuã e São José do Sepotuba – baixo curso da bacia hidrográfica (Quadro 1). Os dados analisados consistiram em uma série temporal de 48 anos (1970-2018). A identificação dos períodos hidrológicos e das sazonalidades foi feita a partir da análise visual e, em seguida, por teste estatístico comparativo das médias, desvio padrão e coeficiente de variação para validação (ROCHA e SANTOS, 2018; LEANDRO, 2020).

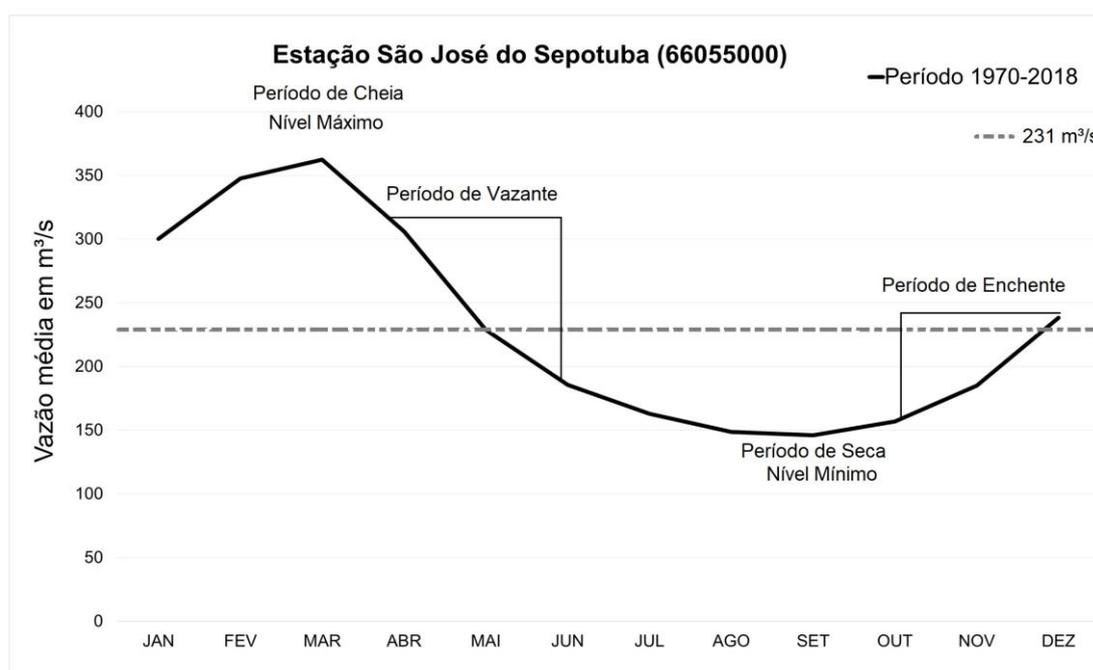
**Quadro 01.** Estações com dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e de Saneamento Básico – ANA

Estação Fluviométrica		Cotas	Vazão
1	Tapirapuã (66050000)	1971-2018	1971- 2018
2	São José do Sepotuba (66055000)	1970- 2018	1970-2018
Estação Pluviométrica		Chuvas	
1	Tapirapuã (1457000)	1970-2018	
2	São José do Sepotuba (1557005)	1970-2018	

**Fonte:** Trabalho de gabinete (2018). **Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2018)

Baseado no comportamento histórico das precipitações, cotas e vazões (períodos hidrológicos e sazonalidades), também foi analisado o comportamento diário (ano intra-anual de 2017-2018) de precipitação e cota, a partir do banco de dados das estações Postos Tapirapuã e São José do Sepotuba, para posteriormente, proceder com a determinação das diferenças entre os índices de vegetação (Figura 03).

**Figura 03.** Sazonalidade das vazões do rio Sepotuba, em Cáceres – Mato Grosso, para o período de 1970 a 2018



**Fonte:** Agência Nacional de Águas e de Saneamento Básico – ANA (2017). **Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2017)

Baseado na sazonalidade (dados mensais) e no comportamento intra-anual (2017-2018) das chuvas na bacia hidrográfica e da cota no rio Sepotuba (dados diários) o Índice de Vegetação com Diferença Normalizada - NDVI, portanto, foi adotado para medir a área foliar da vegetação, ou seja, a biomassa vegetativa, sendo que quanto maior o índice (positivo), maior é a ocorrência de vegetação; enquanto que menores valores (negativos) condizem com a menor densidade da cobertura vegetal (GAO, 1996).

A estimativa da vegetação foi feita no aplicativo IDRISI, utilizando o comando *VEGINDEX* (EASTMAN, 1998). O modelo *VEGINDEX* permite que seja utilizado 19 diferentes índices de vegetação a partir da utilização das bandas do vermelho e do infravermelho próximo, que correspondem, respectivamente, às bandas 4 e 5, sensor OLI, do satélite Landsat 8 (ROUSE et al., 1974; TURCKER, 1979). Em seguida, os índices gerados

foram exportados para o software ArcGis, onde foram elaborados os mapas de NDVI. O índice de vegetação de diferença normalizada (NDVI) é calculado usando a seguinte **equação 1**:

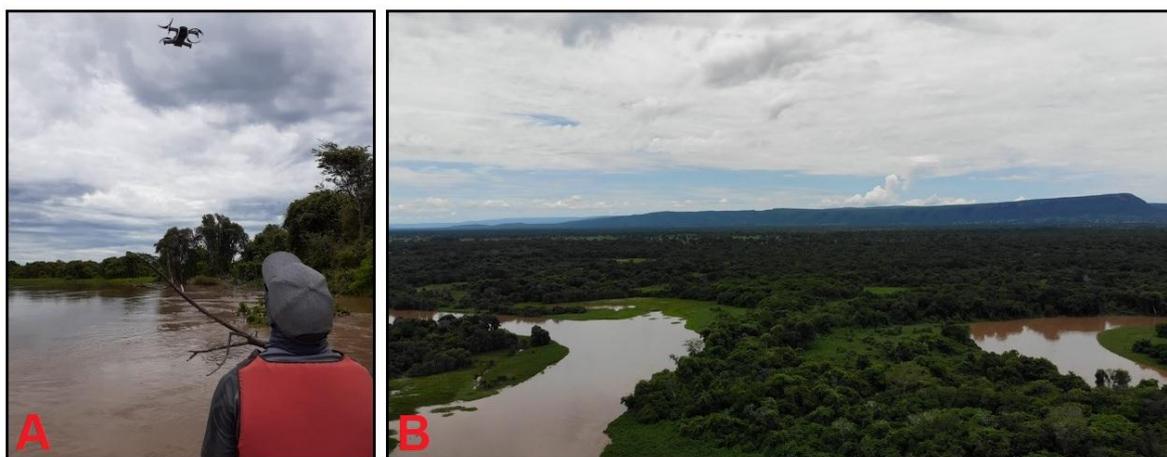
$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R}) \quad (\text{equação 1})$$

Onde : NIR = Infravermelho próximo e R = Vermelho (Eastman, 1998).

Dessa forma, foi realizada uma comparação das diferenças sazonais referentes aos períodos de vazante, seca, enchente e cheia, por classe (intervalo entre 1 e -1) e ambiente sendo baixo curso do rio Sepotuba, Terraços Fluviais e Planície de Inundação, compartimentação geomorfológica realizada por Leandro (2020). Para tanto, foram selecionadas quatro imagens Landsat 8 que recobrem o baixo curso da bacia hidrográfica do rio Sepotuba, órbita/ponto 227/71 referente ao ano intra-anual (2017-2018).

Também, foi executado sobrevoo em fevereiro de 2020 (transição entre os períodos de enchente- cheia) para visualização e registros fotográficos. Cabe salientar que foi solicitada autorização de voo junto ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), e que, os acessos às localidades imageadas foram realizados via rios Paraguai-Sepotuba (Figura 04).

**Figura 04.** A) Operação do drone para obtenção das fotografias B) Início do planos de voo no sistema-planície de inundação do rio Sepotuba, Alto Paraguai – Mato Grosso



Fotos: LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2020)

O drone modelo Mavic Air da marca Dji, número de série OK1UF3400D0054, cadastrado junto ao DECEA sob o número PR 270819870 subsidiou o registro das imagens (fotografias avulsas do sistema rio-planície de inundação). A câmera usada no drone abriga

um sensor CMOS de 1/3,2 polegadas com HDR e uma lente de abertura f/2.8 com uma distância focal de 24 mm (equivalente a 35 mm).

As imagens foram capturadas por foto e vídeo, sendo as fotos com resolução de 12 milhões de pixels (MP) e os vídeos com resolução de 4K (3.840 x 2.160 pixels), realizados em 360 graus a fim de que a visualização mais ampla do ponto representativo fosse registrada, para posterior captura de tela. As imagens capturadas (verticais e oblíquas) foram armazenadas em cartão Secure Digital (SD), sendo posteriormente transferidas para o computador.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada – NDVI demonstra mudanças expressivas no comportamento vegetacional e, conseqüentemente, da conectividade no baixo curso do rio Sepotuba. Nota-se, que a dinâmica das coberturas<sup>1</sup> do solo ocorreu de forma distinta entre os períodos intra-anuais e em relação às unidades morfológicas presentes no sistema, principalmente no que concerne ao comportamento da vegetação na sub-bacia hidrográfica 8 – Baixo Sepotuba em comparação aos Terraços Fluviais e Planície de Inundação (Figura 05).

Evidentemente, no baixo curso do rio Sepotuba, os índices obtidos têm relação direta com a ocupação e o uso da terra. Isso se deve ao fato de que a presença de formas poligonais indica que extensas áreas têm sua cobertura vegetal antropizada. No período de vazante, a classe com intervalo entre -0,25 e -1 correspondeu a 5%, e, no período de seca, apresentou expressivo aumento quando chegou a 28%. Nota-se que essa classe corresponde à ocorrência de solo exposto, provavelmente associada às áreas de pastagem presentes no baixo curso do rio Sepotuba ou a culturas temporárias relacionadas à silvicultura.

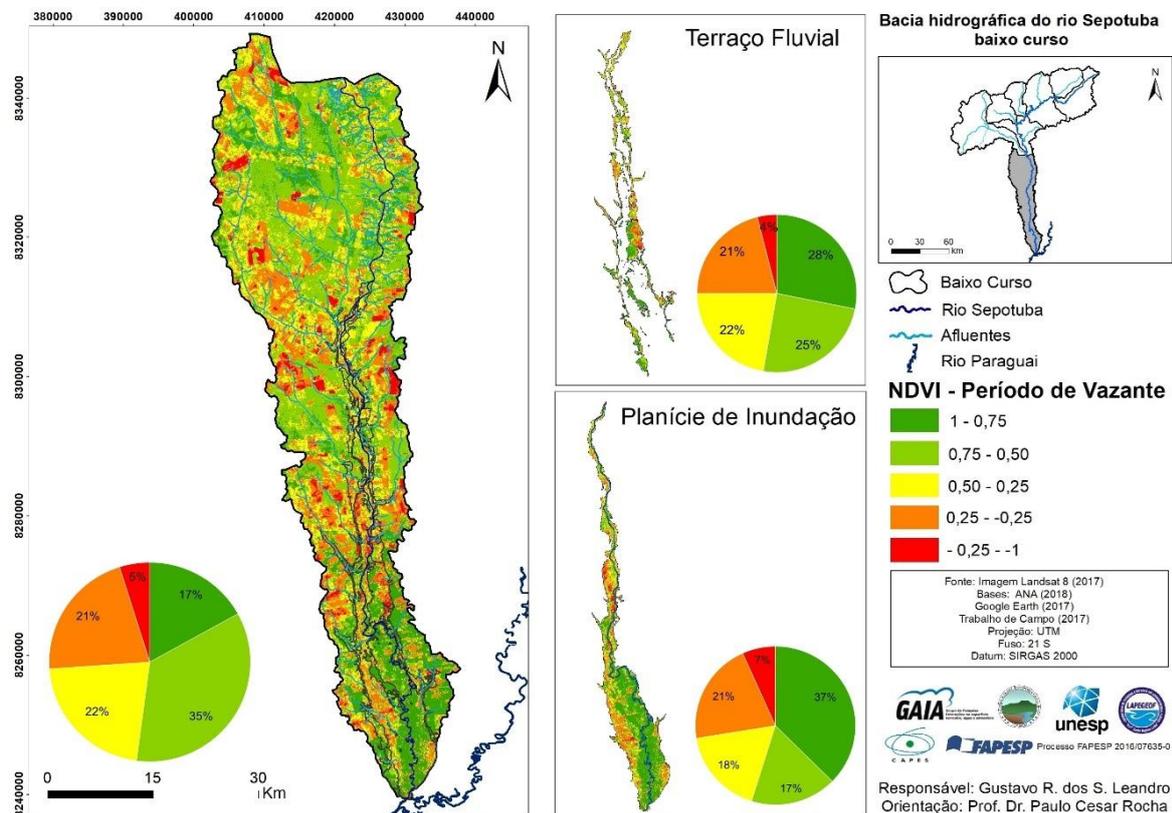
O sistema rio-planície de inundação consiste em um complexo de morfologias e ecossistemas que são interligados durante as fases de inundação, permanecendo mais ou menos individualizados quando a água volta ao seu canal principal. Dessa forma, entende-se que há conexão entre os ambientes aquáticos e terrestres por meio de interações hidrodinâmicas e biológicas. Neiff (1990) define conectividade como uma condição de transferência de organismos, matéria e energia entre o curso do rio e sua planície de inundação.

---

<sup>1</sup> Coberturas vegetais nativas e culturas agropecuárias.

Nesse sentido, observa-se que o comportamento da vegetação apresenta expressivas mudanças nos Terraços Fluviais e na Planície de Inundação do rio Sepotuba. Nos períodos de vazante e seca, ocorreram maiores valores referentes à classe com intervalo entre -0,25 e -1 em comparação aos períodos de enchente e cheia. Nos Terraços Fluviais, o percentual aumentou de 4% para 18%, enquanto que na planície de inundação manteve-se em 7% (Figuras 04 e 05). De acordo com Leandro (2020) o percentual de uso e ocupação da terra para os Terraços Fluviais foi de 48% para o ano de 2016, enquanto que o da planície de inundação foi de 30%. Logo, a pecuária pode ter importante papel no índice de vegetação, sobretudo nos Terraços Fluviais, evidentemente a sua apropriação no baixo curso.

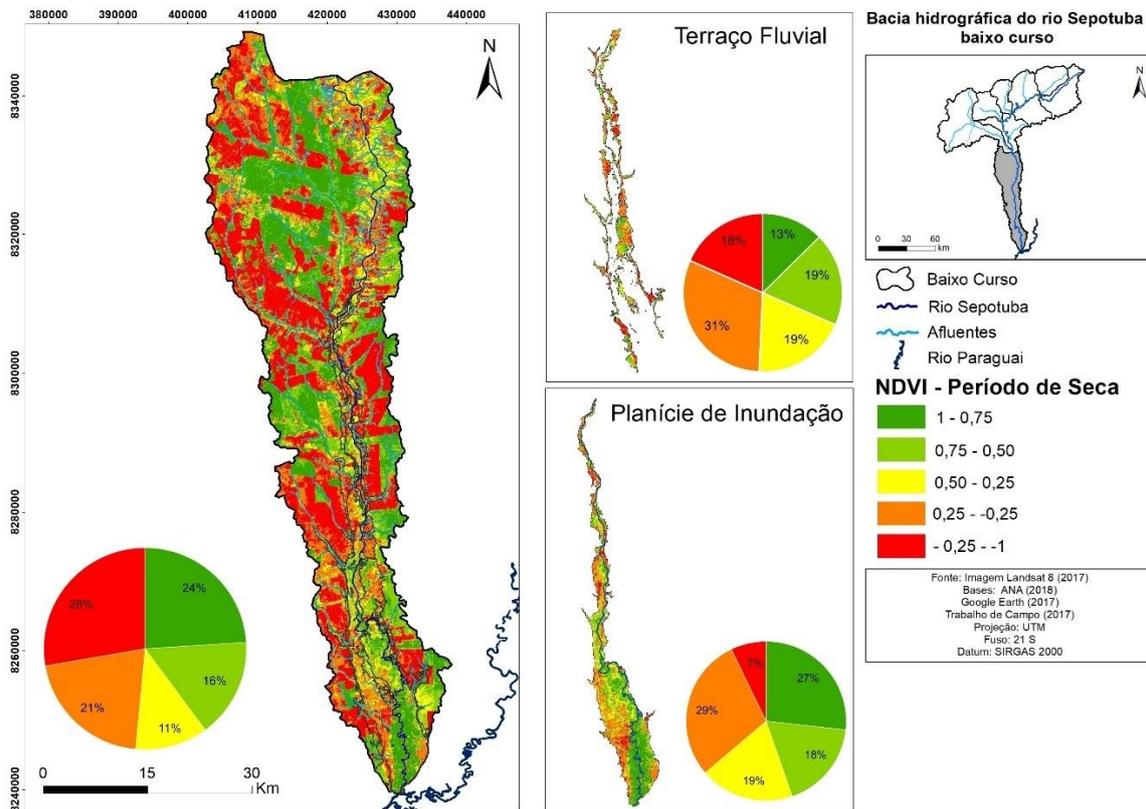
**Figura 05.** Variação do NDVI no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Sepotuba para o período de vazante



**Fonte:** Dados de gabinete (2020). **Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2020)

Na Planície de Inundação, durante o período de seca, observa-se a sucessão ecológica por espécies herbáceas e arbustivas, sendo importantes no processo de estabilização dos depósitos de sedimentos, sobretudo nos depósitos presentes nos canais, principal e secundário (Figura 06). A princípio, interações positivas entre materiais transportados e depositados com a vegetação. Todavia, trata-se da intensificação na entrada de sedimentos no sistema com a formação de depósitos de canal e formas de leito ao longo do rio Sepotuba.

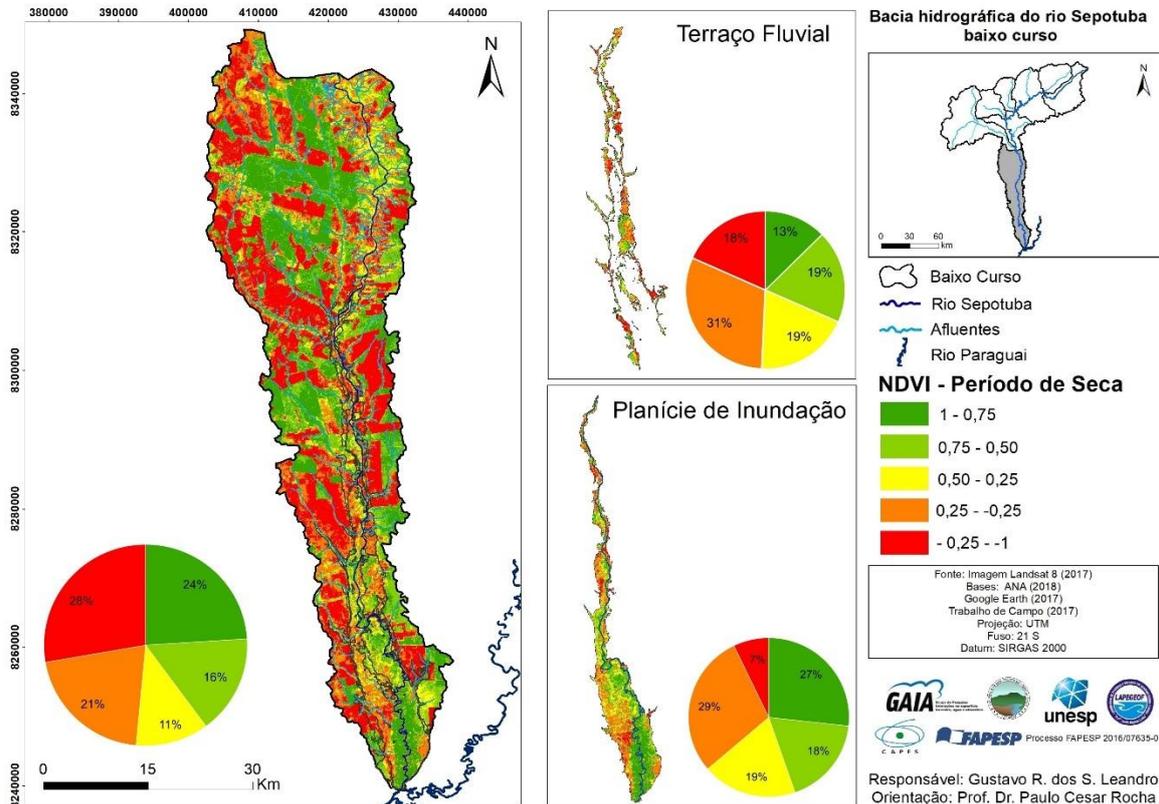
**Figura 06.** Variação do NDVI no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Sepotuba para o período de seca



Fonte: Dados de gabinete (2020).

Nota-se, que a Formação Pioneira presente no sistema rio-planície do rio Sepotuba, que se refere às comunidades vegetais das planícies aluviais, também reflete os efeitos das cheias nas épocas chuvosas, ou mesmo das depressões alagáveis todos os anos, sobretudo com as higrófilas (VELOSO, 1991). Por outro lado, no período de seca, há a morte de tais espécies, que são incorporadas às camadas depositadas durante os ciclos intra- anuais, e em contrapartida o avanço das herbáceas. Portanto, nesses terrenos aluviais, a quantidade e o tempo de permanência da água na área influenciam na variedade das comunidades vegetais e na sua sucessão.

**Figura 07.** Variação do NDVI no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Sepotuba para o período de seca



**Fonte:** Dados de gabinete (2020). **Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2020)

Fragal et al. (2013), discutem que os níveis fluviométricos influenciam as áreas inundadas e encharcadas do rio Paraná pois, aumentam sua área de ocorrência nos períodos de cheia, ao passo que em níveis mais baixos, tais áreas diminuem. Em outras palavras, os locais de ocorrência de vegetação higrófila, herbácea e arbustiva podem variar de acordo com o nível da água. Entretanto, é preciso salientar o papel do controle exercido a partir dos empreendimentos hidrelétricos.

Contexto similar deve ser considerando para o rio Sepotuba, pois as intervenções nos canais fluviais ao longo de seus afluentes resultam em impactos diretos a jusante, principalmente pelo controle do fluxo da água. Conforme salientam Tucci e Clark (1997), os processos hidrológicos na bacia hidrográfica possuem duas direções predominantes de fluxo: vertical e longitudinal.

O vertical é representado pelos processos de precipitação e evapotranspiração, o que denota a importância da distribuição espaço-temporal das chuvas e da cobertura vegetal. O longitudinal refere-se ao escoamento na direção dos gradientes da superfície (escoamento

superficial e rios) e do subsolo (escoamento subterrâneo) que, nesse caso em específico, é controlado pelas grandes barragens (TUCCI e CLARK, 1997). Dessa forma, torna-se fundamental acrescentar o déficit hídrico que ocorre na região em se tratando do aumento da demanda hídrica (Figura 07).

**Figura 07.** Transição entre áreas de pastagem (A) e sistema de cultura temporária (B) junto a planície de inundação do rio Sepotuba

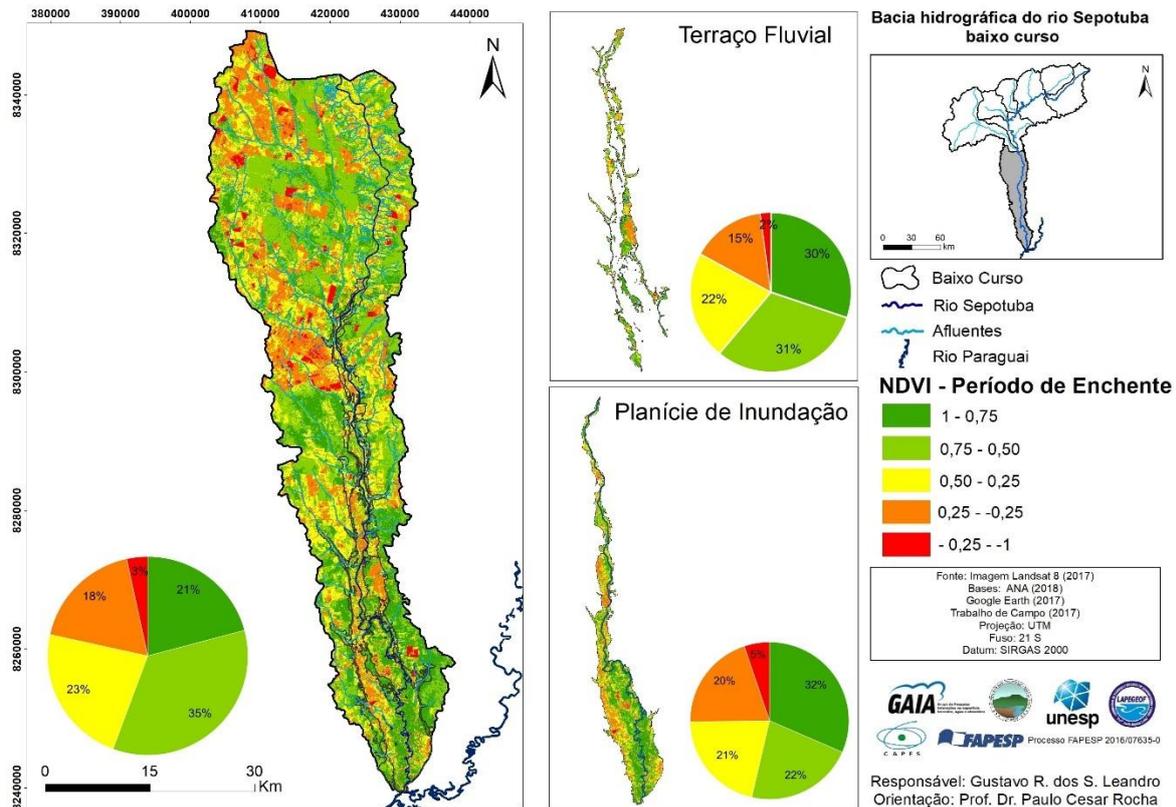


**Fonte:** Trabalho de campo (2020). **Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2020)

Sabe-se que a sub-bacia hidrográfica com maior alteração hidrológica é a do rio Juba - 6, com barramentos instalados – Complexo Juba, sendo esse o último afluente de destaque do rio Sepotuba antes do baixo curso da bacia hidrográfica (LEANDRO et al., 2020). Logo, cabe a realização de investigações que avaliem os possíveis impactos no sistema rio-planície de inundação na sub-bacia hidrográfica 8, pois há evidências de aumento nos depósitos de sedimentos, diminuição da vazão, e conseqüentemente mudanças na cobertura vegetal.

Com a aumento das precipitações no período de enchente, observa-se a recuperação da cobertura vegetal no sistema fluvial do rio Sepotuba. Nota-se a diminuição da classe entre -1 e -0,25 nos Terraços Fluviais e na Planície de Inundação em relação ao mapeamento anterior, correspondente ao período de seca. Os valores entre 1 e 0,50 que correspondem às classes com maior biomassa, apresentaram maiores percentuais nos Terraços Fluviais, com 61%, e na Planície de Inundação, com 54% (Figura 08).

**Figura 08.** Variação do NDVI no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Sepotuba para o período de enchente

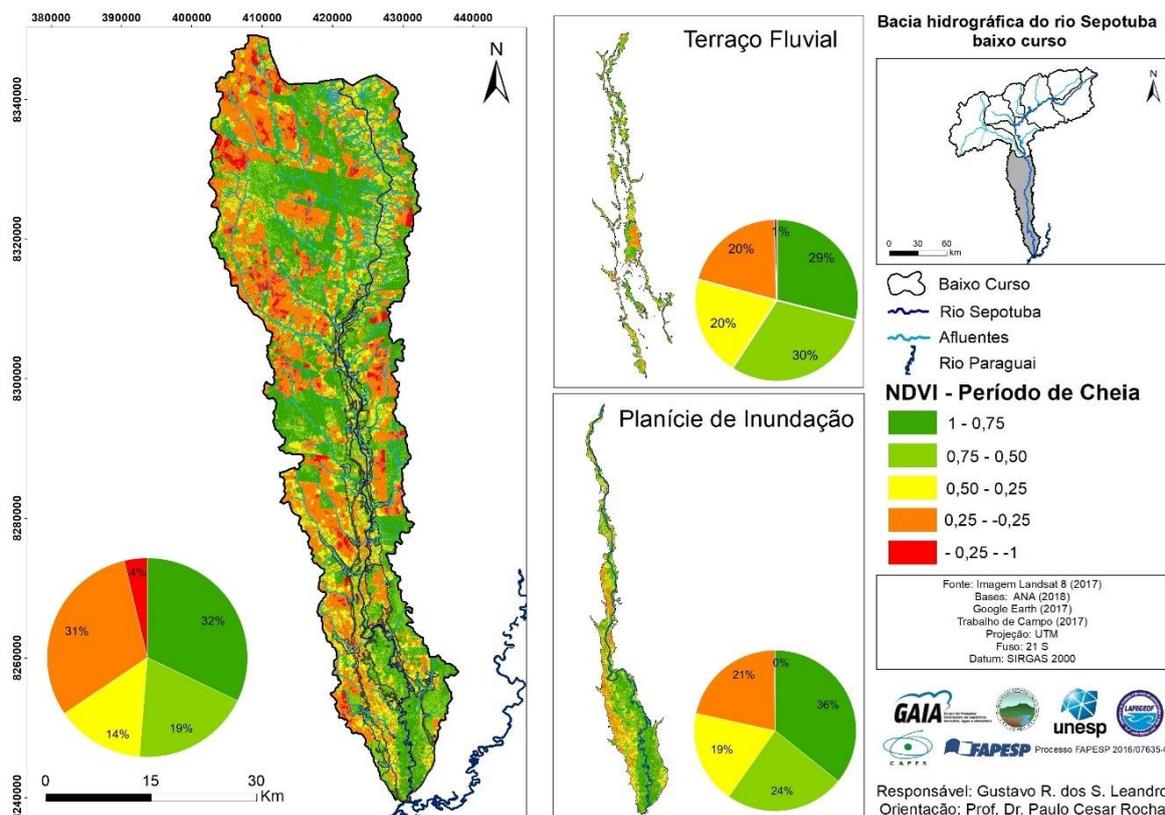


**Fonte:** Dados de gabinete (2019). **Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2019)

Ao analisar as unidades morfológicas do sistema fluvial, observou-se que houve maior alteração na cobertura vegetal da Planície de Inundação em comparação aos Terraços Fluviais. Isso ocorreu provavelmente devido ao fato de a planície se encontrar a um nível de cota próximo ao do rio Sepotuba, facilitando as alterações e modificações nessas áreas devido aos pulsos de inundação. Nos Terraços Fluviais, as alterações estão relacionadas à mudança de uso e cobertura da terra, especificamente nas áreas suprimidas pela pecuária e outras classes.

Durante o período de cheia, a cobertura vegetal atingiu a recuperação máxima, quando os valores das classes com maior atividade fotossintética ativa corresponderam a 60% da área na planície de inundação (Figura 09). Por outro lado, nos Terraços Fluviais, ocorreu redução das respectivas classes com valores entre 1 e 0,50 em relação ao período de enchente.

**Figura 09.** Variação do NDVI no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Sepotuba para o período de cheia

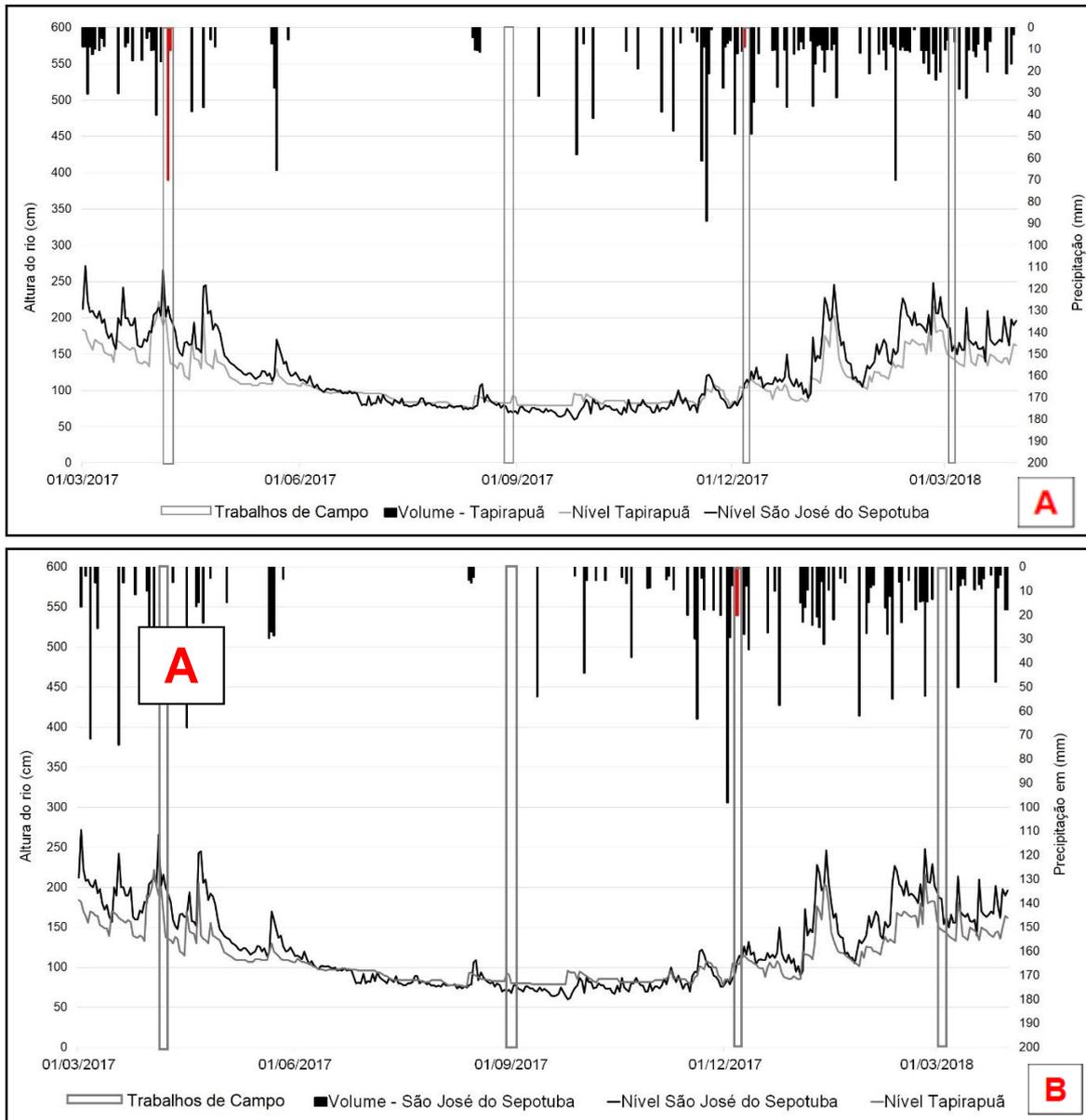


**Fonte:** Dados de gabinete (2019). **Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2019)

Consequentemente, o comportamento das chuvas reflete a dinâmica do rio Sepotuba com as cheias e secas, bem como suas transições. Desse modo, no presente estudo, a dinâmica do sistema rio-planície foi analisada durante um ciclo intra-anual, a partir dos trabalhos de campo, quando a precipitação e a altura do rio Sepotuba apresentaram diferentes aspectos entre as estações pluviométricas e fluviométricas. Quanto ao volume total precipitado, na Estação Tapirapuã, registrou-se o total de 2.161,1 mm (período entre 01/03/2017 a 31/03/2018), enquanto que na Estação São José do Sepotuba, a jusante e próximo à planície de inundação, o volume registrado foi de 2.068,7 mm para o mesmo período.

Na Estação Tapirapuã, as chuvas ocorreram em dois dos quatro trabalhos de campo, com maior intensidade no período de vazante. Foram precipitados 80,5 mm nos dois dias de campo, 06 e 07 de abril de 2017. Já em dezembro de 2017, que corresponde ao período de enchente, foram precipitados 8,8 mm no primeiro dia de campo. Nos períodos de seca e cheia, não ocorreram precipitações (Figura 10A).

**Figura 10.** Comportamento hidrológico no rio Sepotuba durante o período intra-anual de 2017-2018 (Estações Tapirapuã – 66050000 e São José do Sepotuba – 66055000)



**Fonte:** Agência Nacional de Águas e de Saneamento Básico – ANA (2019). **Organização:** LEANDRO, Gustavo Roberto dos Santos (2019)

Na estação São José do Sepotuba, ocorreu precipitação somente em um dos trabalhos de campo. Durante o trabalho de campo no período de enchente (01 de dezembro de 2017), o volume foi de 20 mm (VER Figura 10B). Em relação ao comportamento do rio Sepotuba, observa-se que, entre os períodos de enchente e de vazante, a altura do rio é maior na Estação São José do Sepotuba, o que indica e contribui para a permanência das cheias na planície de

inundação. Por outro lado, no período de seca, a altura do rio é maior na Estação Tapirapuã, conforme observado nos meses de junho a dezembro de 2017.

Cabe salientar, ainda, que a ocorrência de variações na altura do rio, com os picos máximos, se dá entre os períodos de enchente, cheia e vazante associados aos índices pluviométricos. Nesse contexto, as chuvas que se iniciam após o mês de setembro, intensificadas entre os meses de dezembro e janeiro, corroboram para o aumento progressivo na altura do rio de forma contínua.

Em relação ao comportamento do rio Sepotuba, evidenciam-se oscilações na altura do rio, sobretudo quando ocorreram os maiores volumes diários de precipitação. Dessa forma, como em outros sistemas fluviais, os picos máximos registrados no período de cheia apresentam-se com picos secundários (repiquetes), bem como nos períodos transitórios de enchente e vazante (meses de dezembro e abril). Por sua vez, as alturas mínimas ocorreram de forma suavizada entre os meses de junho e novembro, com queda a partir do mês de maio, com maior expressividade entre os meses de junho a setembro.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As análises do comportamento das chuvas, associado às respostas de outros elementos da paisagem, demonstraram as interações existentes na bacia hidrográfica do rio Sepotuba com o sistema rio-planície de inundação. Com relação às sazonalidades, os períodos de cheia e seca são intermediados pelos períodos de vazante e enchente. Logo, com a diminuição das chuvas e vazões anualmente, e o aumento no aporte de sedimentos, verifica-se a intensificação na formação de depósitos sedimentares no canal principal do rio Sepotuba, e em sua planície de inundação. Conseqüentemente, ao longo de trechos aluviais ocorre a sucessão de espécies herbáceas e arbustivas que, compõem a Floresta Aluvial. Da mesma forma que, a disponibilidade de água no sistema com os pulsos de inundação nos períodos de cheia pois, também influenciam no comportamento das Formações Pioneiras.

Por sua vez, a diminuição das atividades fotossintéticas, detectadas na sub-bacia hidrográfica correspondente ao baixo curso do rio Sepotuba, também têm relação com os arranjos produtivos das culturas temporárias devido a exposição do solo, conforme observado nas áreas poligonais, comportamento semelhante na unidade morfológica correspondente aos Terraços Fluviais. Assim, podemos considerar que o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada – NDVI é um importante indicador do comportamento hidrológico, dos processos morfológicos coexistentes em sistemas fluviais, bem como para a análise dos efeitos do avanço das classes de usos e ocupação da terra sobre sua bacia hidrográfica.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP pela concessão de bolsa de Doutorado processo nº 2016/07635-0. Ao Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos – Lab GGRH da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT da Universidade Estadual Paulista – UNESP pelo apoio logístico e institucional. Também ao Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial – LAPEGEOF da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT pelo apoio logístico.

## REFERÊNCIAS

- ABDON, M. M.; SILVA, J. V. S. **Fisionomia da vegetação nas sub-regiões do Pantanal Brasileiro**. São José dos Campos: INPE; Campinas/SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2006.
- CORRADINI, F. A.; FACHINI, M. P.; STEVAUX, J. C. Controle geomorfológico da distribuição da vegetação ripária do rio Paraná: Parte I – Unidades geomórficas da planície de inundação. **Revista UnG – Geociências**. v. 5, n. 1, p. 13-21, 2006.
- EASTMAN. **IDRISI for Windows: Introdução e exercícios tutorais**. Editores da versão em português, Heinrich Hasenack e Eliseu Weber. Porto Alegre, UFRGS Centro de Recursos Idrisi, 1998.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. rev. ampl. Brasília - DF: EMBRAPA, 2013. 353 p.
- FRAGAL, E. H.; ALVES, F. C.; SOUZA FILHO, E. E. A influência da inundação na dinâmica da vegetação da planície fluvial do Alto rio Paraná em 2007. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.13, n.3, (Jul-Set) p. 299-310, 2013.
- GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S.; CRUZ, C. B. M.; NEVES, R. J.; JESUS, P. H. H.; KREITLOW, J. P. Avaliação dos índices de vegetação ndvi, sr e tvi na discriminação de Fitofisionomias dos ambientes do Pantanal de Cáceres/MT. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 707-715, jul.-set., 2014.
- GAO, B. C. NDWI: A Normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. **Remote Sensing of Environment**, v. 58, p. 257- 266, 1996.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manuais técnicos em Geociências: manual técnico da vegetação**. n. 1. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manuais técnicos em Geociências: manual técnico de pedologia**. n. 4. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 316 p.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. In: DODGE, D. P. (Ed) Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Public. Fish. Aquat. Sci., 106. 1989. 110-127 p.

LEANDRO, G. R. S.; ROCHA, P. C.; SOUZA, C. A. Apropriação dos recursos hídricos e intervenções nos canais fluviais na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, Alto Paraguai, Mato Grosso – Brasil. **Ciência Geográfica**, Bauru - XXIV - v. 24, n. 3, p. 1444-1461, Janeiro/Dezembro – 2020.

LEANDRO, G. R. S. **Interações hidromorfodinâmicas na bacia hidrográfica do rio Sepotuba – Alto Paraguai, Mato Grosso – Brasil**. 2020. 287 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Presidente Prudente – SP, 2020.

MACHADO, N. G. **Efeitos da inundação sobre o solo e vegetação com dominância de *vochysia divergens pohl (vochysiaceae)* no Pantanal mato-grossense**. 2013. 75 f. Tese (Doutorado em Física Ambiental). Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá – MT. 2013.

NEIFF, J. J. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. **Interciência**, v. 15, n. 6, p. 424-441, 1990.

ROCHA, P. C.; SANTOS, A. A. Análise hidrológica em bacias hidrográficas. **Mercator**, Fortaleza, v. 17, e17025, 2018.

ROUSE JR, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A. **Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation**. Texas: College Station. 1974. 371 p.

TUCCI, C. E. M.; CLARKE, R. T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: Revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.2, p.135-152, 1997.

TUCKER, C. J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. **Remote Sensing of Environment**, v. 8, p. 127– 150, 1979.

VELOSO, H. P. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 125 p.

---

## REGIÃO E SEUS NÚCLEOS CENTRAIS: UMA BREVE ANÁLISE

Evaldo **FERREIRA**

Docente do curso de Graduação e do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGeo), da  
Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat)

E-mail: [evaldoferreira@unemat.br](mailto:evaldoferreira@unemat.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6725-7607>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

---

**Resumo:** O objetivo do presente artigo é realizar uma breve discussão sobre o conceito Região e sua utilização na evolução do pensamento geográfico. Assim, metodologicamente, por meio de pesquisas bibliográficas, é apresentada uma análise desta categoria em Paul Vidal de La Blache, Carl Sauer e Richard Hartshorne, passando por alguns autores que tem trabalhado e/ou apresentado conceito(s) sobre região na contemporaneidade, bem como pela discussão sobre os núcleos centrais do conceito, quais sejam: singularidade espacial, coesão, estabilidade, contiguidade e continuidade espacial e a mesoescala de análise. Esta discussão teórica é de fundamental importância para a construção do pensamento geográfico nestes tempos em que quase tudo já se encontra pronto nos meios digitais e o exercício da leitura para a construção das ideias tem ficado em segundo plano.

**Palavras-chave:** Região. Conceitos teóricos. Núcleos Centrais do Conceito.

## REGIÓN Y SUS NÚCLEOS CENTRALES: BREVE ANÁLISIS

Este artículo hace parte de la tesis de doctorado titulada “Cáceres: capital regional no contexto de Mato Grosso”, cuyo objetivo principal ha sido el de analizar la función, la dinámica y los flujos que caracterizan la ciudad de Cáceres como polo regional o como una de las capitales regionales del Estado de Mato Grosso, a través de sus conexiones, polaridad y centralidad ejercida sobre las demás ciudades de la región. Como la categoría “región” es un concepto caro a la Geografía, para la elaboración de la tesis ha sido necesario visitar este concepto en los clásicos de la Geografía y el propósito de este artículo es discutir brevemente el concepto. Así, metodológicamente, a través de la investigación bibliográfica, un análisis de esta categoría se presenta en Paul Vidal de La Blache, Carl Sauer y Richard Hartshorne, pasando por algunos autores que han trabajado y / o presentado concepto(s) sobre región en la época contemporánea, como así como para la discusión sobre los núcleos centrales del concepto, a saber: singularidad espacial, cohesión, estabilidad, contigüidad y continuidad espacial y la mesoescala de análisis. Esta discusión teórica es de fundamental importancia para la construcción del pensamiento geográfico en estos tiempos en los que casi todo está listo en los medios digitales y el ejercicio de la lectura para la construcción de ideas ha quedado en un segundo plano.

Palavras clave: Región. Conceptos teóricos. Nucleos Centrales del Concepto.

## REGION AND ITS CENTRAL NUCLEUS: A BRIEF ANALYSIS

**Abstract:** This article is part of the doctoral thesis entitled "Cáceres: regional capital in Mato Grosso context", whose main objective was to analyze the function, dynamics and flows that characterize the city of Cáceres as a regional center or one of the regional capitals State of Mato Grosso, through its connections, polarity and centrality exercised on other cities. As the category "region" is an expensive concept to Geography, for the preparation of the thesis it was necessary to revisit this concept in classical geography and the purpose of this article is to carry out a brief discussion of the concept. Thus, methodologically, through bibliographical research, an analysis of this category is presented in Paul Vidal de La Blache, Carl Sauer and Richard Hartshorne, passing by some authors who have worked and/or presented concept(s) about region in contemporary times, as well, as for the discussion on the central cores of the concept, namely: spatial singularity, cohesion, stability, contiguity and spatial continuity and the mesoscale of analysis. This theoretical discussion is of fundamental importance for the construction of geographic thinking in these times when almost everything is ready in digital media and the exercise of reading for the construction of ideas has been in the background.

**Keywords:** Region. Theoretical Concepts. Concept Central Cores.

## INTRODUÇÃO

A discussão sobre o conceito “Região” persegue a Geografia desde a sua consolidação como ciência ou até mesmo antes disto, uma vez que, além do debate acadêmico, esta é uma

concepção que envolve também o senso comum e, neste, a noção de região acompanha o homem desde que o mesmo tomou consciência sobre a sua localização no espaço.

Assim, a percepção regional vem amparada, inicialmente, em relação aos aspectos físicos, principalmente o relevo, a hidrografia e a vegetação. Porém, como a noção de região envolve também a percepção que o indivíduo e o grupo (sociedade) têm em relação aos demais indivíduos e grupos (sociedades), os aspectos históricos, sociais, culturais, políticos e econômicos são indispensáveis em sua definição.

É na relação homem e natureza que se conceitua e se define os vários tipos de região, apresentando sua existência como uma realidade concreta, fruto de intervenções técnicas, políticas, administrativas e institucionais; como realidade simbólica, relacionada à identidade, à consciência e à solidariedade entre os indivíduos; ou como ambas.

São nestes contextos que o presente artigo busca discutir, de forma sucinta, o conceito de região e seus núcleos centrais. Para tanto, enquanto procedimentos metodológicos, buscou-se apresentar, por meio de um estudo bibliográfico, uma síntese das principais ideias de autores que discutem sobre este conceito.

Para melhor compreensão, dividiu-se a discussão entre os autores que trabalham com os clássicos (ou os pais) da região em Geografia – Vidal de La Blache, Hartshorne e Sauer –, para depois adentrar na percepção existente entre aqueles que discutem o conceito “região” nas diferentes correntes filosóficas que influenciaram e/ou influenciam o pensamento geográfico. Considerando-se a importância do tema, buscou-se ainda apresentar referências bibliográficas que discutem os núcleos centrais do conceito.

## **O CONCEITO DE REGIÃO NOS CLÁSSICOS EM GEOGRAFIA**

Para a Geografia, o conceito de região é um termo controverso, uma vez que a polêmica sobre o mesmo, apresentada por vários teóricos, envolve o senso comum, o debate acadêmico e a realidade concreta (HAESBAERT, 2010a). Entretanto, apesar das divergências, a análise dos conceitos se converge na diferenciação de áreas.

No senso comum, a expressão região é empregada no cotidiano para se referir a lugares que se diferenciam dos outros – como apresentado por Amorim (2007) –, parcela do espaço – conforme Haesbaert (1999) – e está relacionada aos princípios de localização e extensão, “ou ser ainda uma referência a limites mais ou menos habituais atribuídos à diversidade espacial” (GOMES, 2009, p. 53), não tendo tamanho definido e podendo referir-

se às características espaciais das mais diversas ordens: demográfica, física, econômica, política ou cultural.

Apesar de, etimologicamente, “região” advir do termo latim *regere*, cujo radical “*reg*” compõe a palavra *regio*, referindo-se à “unidade político-territorial em que se dividia o Império Romano” (CORRÊA, 2001, p. 183), ou ainda *regione*: “a denominação utilizada para designar áreas que, ainda que dispusessem de uma administração local, estavam subordinadas às regras gerais e hegemônicas das magistraturas sediadas em Roma” (GOMES, 2009, p. 50), o conceito de “região” só foi sistematizado, segundo Vilarinho Neto (2002), a partir do século XVIII.

Neste contexto, Haesbaert (1999) destaca os clássicos Paul Vidal de La Blache, Carl Sauer e Richard Hartshorne como os “pais” da região em Geografia, observando que, apesar das perspectivas distintas, estes três autores “enfaticamente a ‘diferenciação de áreas’ como questão fundamental para o trabalho do geógrafo” (p. 17).

Assim, a discussão teórico-metodológica em Vidal de La Blache está dividida em duas vertentes (ALMEIDA, 2008): a primeira parte do princípio que região é um objeto observável empiricamente, “‘algo vivo’, uma ‘individualidade’ ou mesmo uma ‘personalidade geográfica’” (HAESBAERT, 1999, p. 18); a segunda levanta o questionamento sobre a existência objetiva das regiões, “sobre a conveniência da metodologia regional diante das realidades estudadas, isto é, os significados e suas razões de ser” (ALMEIDA, 2008, p. 18).

Por meio desta primeira vertente – que, inicialmente, se sobrepôs à segunda –, Vidal de La Blache buscou apresentar uma metodologia para definir região, “partindo da observação, passando à descrição, e estabelecendo a correlação dos elementos delas integrantes, com o objetivo último de alcançar a explicação” (ALMEIDA, 2008, p. 18).

Vidal de La Blache, numa visão possibilista, via o homem e a natureza como constituintes de uma mesma unidade, buscando, em *Principes de Géographie Humaine* (apud LENCIONI, 2003), classificar a ideia de região como integração e síntese dos aspectos humanos e naturais. Assim, “uma monografia regional deveria, na perspectiva lablachiana, conter uma análise detalhada do meio físico, das formas de ocupação, das atividades humanas e de como o homem se ajusta à natureza” (LENCIONI, 2003, p. 105).

Em Vidal de La Blache também se encontra a noção de complementaridade entre as regiões, ocasionada pelo desenvolvimento da civilização, os meios de troca entre os diversos grupos, o crescimento da circulação e a divisão regional do trabalho, que tornam as regiões dependentes umas das outras, havendo, as cidades “formadoras de unidade”, que criam e organizam regiões, as quais o autor denominou de região nodal (LENCIONI, 2003).

Ozouf-Marignier e Robic ([1995] 2007) explicaram a complexidade do pensamento regional vidaliano a partir de oito de suas obras datadas de 1888 a 1917; entretanto, Haesbaert (2005), numa síntese do trabalho destas autoras, apresenta as três principais fases sobre as obras de Vidal de La Blache: a primeira pautada no determinismo físico-natural, com valorização das unidades fisiográficas; a segunda, representada pela obra *Tableau de la Géographie de la France*, de 1903, na qual se valoriza as ações humanas ou os resultados da relação “homem-meio” na definição da região; e a terceira aquela em que se introduz a concepção econômica, observando a questão da industrialização e da política na configuração da região (HAESBAERT, 2005, p. 5). Portanto, segundo Haesbaert (2005), pode-se afirmar que em La Blache estão presentes as concepções de região natural, região como produto da relação homem-meio, região econômica, região nodal e região no sentido político.

Neste mesmo contexto, Domingues (1985) descreve que em Vidal de La Blache as bases para uma divisão regional se assentam fundamentalmente nos princípios de relação homem (raça, costumes, história) e meio (clima, geologia, relevo, produções naturais); na homogeneidade – que pode conter elementos heterogêneos –; nas afinidades econômicas e na funcionalidade do centro regional.

Para Hartshorne (1978) – que defendia que cabe à Geografia analisar na distribuição dos fenômenos a caracterização de unidades regionais, valorizando as proximidades das conexões e associações dos lugares/regiões (p. 124), deixando de lado variações de menor relevância (p. 125) –, a região é um produto mental, que tem sua gênese nas diferentes formas de organização do espaço, ou seja, região é “uma área de localização específica, de certo modo distinta de outras áreas, estendendo-se até onde alcance essa distinção. A natureza da distinção é determinada pelo pesquisador” (p. 138).

Foi Sauer quem primeiro introduziu a expressão “diferenciação de áreas” (HARTSHORNE, 1978). E, “se a Geografia é a ciência da diferenciação de áreas [...] é sobretudo em seus aspectos humanos que as áreas diferem não apenas em sua morfologia, mas [...] em sua] fisiologia” (p. 13 e 20). Entretanto, Hartshorne sugere que se use, para evitar confusões com os organismos vivos, a expressão “relações funcionais”, ou seja, os movimentos existentes entre as áreas.

Esses movimentos, relações, conexões entre áreas ocorrem em graus e intensidades diferentes, havendo, em um lugar, fenômenos totalmente independentes e outros largamente dependentes aos de outros lugares; há áreas mais autossuficientes e outras mais sujeitas à influência de outras áreas; por isso Hartshorne (1978) propõe, para o estudo regional, que se examine:

Os múltiplos fenômenos que, em diversas combinações de relações e conexões, integradas de maneira estreita ou frouxa, constituem o caráter da área de cada lugar. A combinação total de aspectos pode ser dividida em segmentos, para fins de estudo, cada um deles incluindo aspectos em certa medida estreitamente inter-relacionados. Tais segmentos podem ser, a seu turno, subdivididos em outros, que incluam menor número de elementos em integração mais estreita, até chegar-se ao aspecto ou elemento isolado. Todavia, em cada caso a variação espacial do segmento é estudada em termos das relações dos seus elementos, tanto entre si, como com outros aspectos ou elementos da área (p. 123).

Além disto, se a área houver sido dividida em regiões, é preciso considerar as conexões existentes em cada região com as demais. Todavia, o próprio autor reconhece a dificuldade de determinar qual a divisão de áreas mais útil na Geografia, bem como a impossibilidade de se estudar o conjunto total dos fenômenos de uma área que são significantes para a Geografia (HARTSHORNE, 1978).

O autor ainda apresenta as diferenças de conceitos entre região formal e região funcional, sendo a primeira uma área homogênea quanto às categorias particulares, com integração parcial dos fenômenos no mesmo lugar; e, a segunda, uma área coerentemente organizada de maneiras particulares, com interconexão parcial dos fenômenos em lugares diferentes (HARTSHORNE, 1978).

Gomes (2009) observa que em Hartshorne – assim como em Hettner – o método corológico orienta a Geografia para as pesquisas unificadas no campo físico e humano, sendo a região a síntese desta relação e o campo empírico de observação e da verificação das relações gerais, destacando que “a partir do método regional a dicotomia sistemático-particular desaparece em uma espécie de complementaridade inerente ao próprio conceito de região” (p. 50).

Já Sauer, num rompimento com o determinismo geográfico, propôs a análise da “morfologia da paisagem”, que define a Geografia “como o estudo da diferenciação de áreas ou corologia” (CORRÊA, 2001, p. 261), na comparação das paisagens individuais em relação a outras paisagens (HAESBAERT, 1999).

Segundo Vilarinho Neto (2002) o método proposto por Sauer se sustenta na base de estrutura espacial, sendo as estruturas, as formas e os elementos, seus princípios fundamentais, possibilitando à Geografia “estabelecer um conhecimento sistemático e geral, englobando toda a diversidade espacial” (p. 18).

Para Correa (1987) a diferença entre estes três autores se encontra no fato de Vidal de La Blache e Sauer enxergarem a região como uma entidade concreta, palpável, identificável, cabendo ao geógrafo, além de colocá-la em evidência, descrever a sua individualidade/personalidade por meio de seus conteúdos internos e de suas inter-relações e de se mostrar como a região foi constituída ao longo da história (paisagem cultural); enquanto para Hartshorne a região é uma criação intelectual, por isso, o que importa é o método regional, a diferenciação de áreas com seus fenômenos naturais e sociais.

Haesbaert (1999, p. 18 e 19), relevando as divergências dos três autores em relação ao enfoque regional, afirma que os pontos comuns entre eles são: (1) a importância dada ao específico, ao singular; (2) o estudo integrador que permite perceber a coesão/coerência interna à região; (3) a continuidade espacial; (4) a estabilidade regional; e (5) a relação entre região e uma mesoescala de análise. Núcleos centrais do conceito região que serão analisados em uma seção à parte.

A partir destes autores, o debate sobre região e seus desdobramentos (regionalização, regionalismo, regionalidade e ato de regionalizar) foi bastante discutido, tanto pela Geografia, quanto por outras ciências, sendo que alguns chegaram a decretar sua morte – e sua ressurreição (HAESBAERT, 2005 e HAESBAERT, 2010a). Entretanto, no contexto geral, no pensamento geográfico, quatro conceitos principais marcam a discussão sobre região, sendo eles: região natural, região geográfica, região homogênea e região funcional.

## **AS PRINCIPAIS CONCEPÇÕES DE REGIÃO**

O conceito de região natural está ligado à escola geográfica alemã, e é entendido como uma porção da superfície terrestre caracterizada pela uniformidade, tendo como dimensão estruturante o meio físico-natural, sendo o clima – e por vezes a geologia ou a vegetação – um dos elementos da natureza destacado para caracterizar a região. Este conceito apresenta forte conotação com o determinismo ambiental.

Entretanto, baseado nos conceitos de região elementar, caracterizada pela predominância de um só fenômeno; região geográfica complexa – áreas de sobreposição de várias regiões elementares –; e região integral, formada por um conjunto de regiões geográficas complexas, Carvalho (1924 apud ANDRADE, 1973) apresentou a seguinte conceituação para região natural:

uma subdivisão mais ou menos precisa e permanente que a investigação e a observação permitem criar numa área geográfica estudada, com o intuito de salientar a importância das diferentes influências fisiográficas, respeitando, o

mais possível, o jogo natural das forças em presença e colocando a síntese assim esboçada sob o ponto de vista especial do fator humano nela representado (p. 35).

Utilizando-se deste conceito de região natural vários planejamentos e/ou ações, principalmente por parte do poder público e de órgãos oficiais, foram realizados. Assim, por exemplo, cita-se a construção de barragens e a utilização do rio Tennessee, nos Estados Unidos, para navegação e produção de energia que desenvolveu aquela região até então estagnada (CORREA, 2007; ANDRADE, 1973); ou ainda os exemplos brasileiros de projetos de desenvolvimento que se baseiam em bacias hidrográficas na Amazônia, vale do São Francisco, bacia Paraná-Uruguaí e vale do Jaguaribe (ANDRADE, 1973). O próprio IBGE, na primeira divisão regional oficial do País, realizada em 1941, se valeu deste conceito.

Já a região geográfica é “entendida como uma área territorial com combinações dos fenômenos naturais e humanos dando-lhes homogeneidade e também individualidade” (VILARINHO NETO, 2002, p. 37). Neste conceito, defende-se que o homem é produto do meio, porém, devido sua racionalidade, tem condições de modificá-lo, criando novas configurações regionais.

Cholley (apud ANDRADE, 1973, p. 37) diz que para conceituar o termo é preciso considerar que a palavra “região” sempre indica a ideia de organização, sendo esta consequência da presença humana, e que este é um “conceito eminentemente dinâmico, não podendo ser confundido, quer quanto a sua escala, quer quanto as suas características”. Assim, as regiões geográficas são caracterizadas pelos domínios físicos, o meio biológico e a organização do espaço feita pelo homem (ANDRADE, 1973).

Os conceitos de região homogênea e região funcional estão vinculados à matriz lógico-positivista e têm forte influência nos órgãos oficiais de planejamento. Assim, região homogênea (ou uniforme), seriam áreas ou zonas que agregam características estatísticas semelhantes, sejam elas físicas (clima, solo, relevo), econômicas (produção agropecuária, nível de renda), demográficas (população rural e/ou urbana), social ou étnica, priorizando a homogeneidade, a estabilidade e a extensão uniforme dos fenômenos (HAESBAERT, 2010a).

Segundo Gomes (2009), sob a abordagem lógico-positivista, cuja classificação regional ocorre por meio da divisão do espaço segundo critérios ou variáveis relevantes para uma certa explicação, as propostas de regiões homogêneas:

Partem da ideia de que ao selecionarmos variáveis verdadeiramente estruturantes do espaço, os intervalos nas frequências e na magnitude destas

variáveis, estatisticamente mensurados, definem espaços mais ou menos homogêneos – regiões isonômicas, isto é, divisões do espaço que correspondem a verdadeiros níveis hierárquicos e significativos da diferenciação espacial (p. 63 e 64).

Já a região funcional (ou polarizada) valoriza o papel das cidades na organização do espaço, pois, nesta definição, a extensão territorial não é tão importante, mas sim as relações econômicas dadas pelos fluxos de transportes, prestação de serviços, comunicações e capitais, considerando-se a influência de determinada cidade sobre o espaço ao redor, seja ele sua zona rural ou outras cidades (VILARINHO NETO, 2002). São “múltiplas relações que circulam e dão forma a um espaço que é internamente diferenciado” (GOMES, 2009, p. 64).

Segundo Neves e Abrantes (1967), Boudeville, em uma análise mais voltada para a Economia, definiu a região polarizada como “o espaço heterogêneo cujas diversas partes são complementares e mantêm entre si, especialmente com os polos dominantes, mais intercâmbios do que com as regiões vizinhas” (p. 30).

Numa visão mais geográfica, Juillard (1965) descreve a região funcional como o resultado da ação econômica e social, do desenvolvimento e planejamento de determinada divisão territorial e que “cada região tem sua função própria” (p. 227), sendo esta observada por meio da hierarquia dos centros, da densidade e intensidade dos fluxos, além de outros elementos menos visíveis como as migrações, os fluxos de mercadorias e de capitais e as decisões administrativas. Portanto, a região polarizada “é dinâmica e precisa ser vista num determinado tempo, num determinado espaço geográfico e segundo a ou as funções de seu centro dinâmico” (NEVES; ABRANTES, 1967, p. 30).

## **OUTROS TIPOS E CONCEITOS DE REGIÃO**

Como já comentado anteriormente, há muitas dificuldades de se precisar o conceito de região, pois este pode variar conforme o objetivo do pesquisador, planejador, governante, instituição, empresa e, até mesmo, “pessoas comuns”. Entretanto, o consenso é que a mesma pode e deve ser pensada no contexto das diferenciações e das diferenciações de áreas, sob qualquer ângulo, seja ele “econômico, social, político, cultural, antropológico, geográfico, histórico” (OLIVEIRA, 1993, p. 27), administrativo, ambiental, ecológico ou natural.

Todavia, Gomes (2009) deixa claro que o conceito de região “tem implicações fundadoras no campo da discussão política, da dinâmica do Estado, da organização da cultura

e do estatuto da diversidade espacial” (p. 52), e possui um inequívoco componente espacial, baseado em noções de autonomia, soberania, direitos e de suas representações.

Assim sendo, buscar-se-á apresentar, de forma sucinta, em complemento aos clássicos da região em Geografia expostos anteriormente, alguns entre os diversos autores que têm trabalhado e/ou apresentado conceito(s) sobre este tema.

Em seu livro “Região e Geografia”, Lencioni (2003) trata da evolução do pensamento geográfico, com destaque aos estudos regionais, mostrando como o conceito de região é “pertinente à perspectiva geográfica, apesar de se constituir, ainda hoje, em uma noção problemática” (p. 15). Assim, entre outras, em Lencioni (2003), a ideia de região também faz parte do senso comum (linguagem comum), “é passível de mistificação social e manipulação política” (p. 20), além de conter as ideias de parte de um todo e de escala.

A autora (LENCIONI, 2003) credita aos gregos a primeira regionalização, uma vez que a conceberam com a utilização de algum método, elaborando, por exemplo, a divisão da Terra em zonas, segundo critérios de temperatura, mostrando ordenação e sugerindo comparações. Depois disto, Lencioni (2003) discorre sobre a influência romana e árabe sobre a noção de região, até chegar ao século XVIII, com o Estado Absolutista, passando pelas influências ocasionadas em virtude das grandes navegações e descobertas.

Porém, é a partir do nascimento da Geografia como ciência moderna que se destaca a região como objeto de estudo, pois, buscou-se sistematizar este pensamento e as várias correntes filosóficas possibilitaram o desenvolvimento da Geografia: “positivismo e historicismo, determinismo e possibilismo, inspirados na filosofia iluminista, no idealismo alemão e no desenvolvimento do romantismo, constituem as trilhas do desenvolvimento da Geografia moderna” (LENCIONI, 2003, p. 87).

Neste contexto, Gomes (1987) faz uma sistematização do conceito de região na postura romântica e na lógica racionalista, destacando que, no primeiro caso, a região é uma realidade concreta, existe como realidade, como produto histórico específico, fruto do processo de devir, sem se preocupar com um conceito que a defina, mas em observar suas especificidades, buscar no passado as raízes de sua singularidade, valorizá-las como objeto do conhecimento naquele espaço e compreender o único, que lhe dá a marca e o caracteriza. Já na lógica iluminista, deve-se procurar o que há de geral nas regiões, construir um conceito, conseguir formar uma abstração a partir do que é comum, assim, a região passa a ser uma unidade analítica, na qual, no processo de permanente crítica, criam-se condições de superar os recortes espaciais anteriores, mantendo-os sempre em movimento. Para tanto, os meios devem ser sempre objetivos e o único método aceito é o científico.

Dentre os pensadores desta época destacam-se Alexander von Humboldt – que estabeleceu o estudo das ciências naturais (fisiografia), do desenvolvimento das coisas no tempo (história natural) e da distribuição espacial dos elementos (geognosia) – e Carl Ritter, para o qual “a Terra constitui um todo orgânico e a região, uma parte deste organismo” (LENCIONI, 2003, p. 92). Tal pensamento levou ao desenvolvimento da Geografia Regional.

Segundo a autora, a importância do estudo regional se tornou tão grande que, quando visões distintas do ponto de vista teórico e metodológico ameaçaram separar a Geografia em ciência da natureza – cujos estudos concentravam-se na investigação e descrição dos aspectos naturais – e ciência do homem – preocupados apenas com o estudo dos aspectos socioculturais –, a solução para tal dicotomia se deu com o estudo regional:

O objeto essencial de estudo da Geografia passou a ser a região, um espaço com características físicas e socioculturais homogêneas, fruto de uma história que teceu relações que enraizaram os homens ao território e que particularizou este espaço, fazendo-o distinto dos espaços contíguos (LENCIONI, 2003, p. 100).

Já no neokantismo, a discussão era se a Geografia seria uma ciência nomotética – que estabelece leis gerais –, ou uma ciência idiográfica – voltada para a pesquisa de fatos particulares. Tal resposta veio com Hettner, que argumentou ser a Geografia tanto uma quanto a outra, e o seu objeto não é “o estudo da relação entre homem e meio, mas da diferenciação da superfície terrestre” (LENCIONI, 2003, p. 123).

Corrêa (2001) evidencia como o termo “região” foi considerado pelos geógrafos ao longo da história da Geografia, mais precisamente do último quartel do século XIX até os tempos hodiernos. Assim, até 1970, o conceito passou da leitura do ecossistema do espaço (Região Natural), à área de ocorrência de uma mesma paisagem cultural (Região-paisagem), chegando a apenas uma classe de área (matriz lógico-positivista), onde pode haver tantos tipos de regiões quantos forem os propósitos do pesquisador (CORRÊA, 2001).

A partir de 1970, segundo Gilbert (apud CORRÊA, 2001), três conceitos de região são desenvolvidos: (1) o que entende a região como “a organização espacial dos processos sociais associados ao modo de produção capitalista” (p. 187); (2) o que considera a região como foco de identificação (relações culturais, apropriação simbólica ou constituinte de uma identidade para determinado grupo); e (3) o que enxerga a região como interação social, uma visão política “com base na ideia de que dominação e poder constituem fatores fundamentais na diferenciação de áreas” (p. 188).

Na matriz lógico-positivista, destaca-se a corrente do pensamento geográfico denominada de Nova Geografia ou de Geografia Teorética (ou Quantitativa), cujos geógrafos, influenciados por aquela, “consideram que os enunciados científicos só seriam pertinentes se fossem passíveis de verificação” (LENCIONI, 2003, p. 133) e procuravam desenvolver técnicas estatísticas para realizar as análises geográficas.

Essa corrente aproximou a Geografia ao planejamento e os estudos regionais aumentou sua relação com o planejamento regional, evidenciando o Estado enquanto interventor na organização do espaço, utilizando a classificação regional, a aplicação de modelos teóricos matemáticos e a teoria geral dos sistemas (LENCIONI, 2003).

Na França, a partir da década de 1960, a escola lablachiana é renovada pelo que se denominou como Geografia Ativa, cuja proposta era a organização do espaço através da ação antrópica, por via institucional, com o uso do planejamento urbano e regional, visando alcançar um crescimento harmonioso; sendo a região discutida na perspectiva do desenvolvimento desigual, que se define pela dinâmica dos fluxos espaciais, com cidades influenciando suas circunvizinhanças em vários níveis (LENCIONI, 2003). Ou seja, a proposta era o estudo da rede urbana, com a “diferenciação das cidades em termos de funções, dimensões básicas de variação, relações entre tamanho demográfico e desenvolvimento, hierarquia urbana e relação entre cidade e região” (CORRÊA, 2006, p. 17), além da determinação dos fatores de influência: geralmente a indústria e, mais recentemente, o setor de comércio e serviço.

Nesta linha de pensamento, Rochefort, após afirmar que “a função terciária é aquela que quantifica a capacidade regional de uma cidade” (NEVES; ABRANTES, 1967, p. 32), apresentou um método de pesquisa com o objetivo de “analisar com precisão os equipamentos terciários sobre os quais se baseiam o papel da metrópole regional” (ROCHEFORT, 1967, p. 11), visando conhecer suas funções específicas e hierarquia, utilizando como metodologia o estudo dos equipamentos terciários, a análise da influência exterior e a classificação sintética.

Dentre os equipamentos terciários, Rochefort (1967) sugere que se analise os equipamentos raros, a função comercial – principalmente o comércio atacadista e o varejo raro –, rede bancária, atividades financeiras, profissões raras, serviços administrativos, funções universitárias, culturais e artísticas (cursos superiores de graduação e pós-graduação, museus, bibliotecas, festivais, cinemas), os equipamentos médico-hospitalares e equipamentos esportivos. Na análise da influência exterior, deve-se verificar os assalariados que trabalham fora da cidade e a comunicação e migração interna.

Para Kayser (1973), “o desenho dos limites regionais já não é mais o objeto da pesquisa do geógrafo” (p. 279), “pois os limites regionais são múltiplos e dinâmicos” (p. 278), por isso, no estudo regional, deve-se considerar os aspectos naturais e históricos, a polarização, as comunicações e administração como fatores de formação das regiões (na economia capitalista), sendo estas influenciadas pelas transformações técnicas, os fatores humanos e o próprio destino da região.

Kayser (1973) menciona como aspectos/elementos fundamentais para o estudo da realidade regional (1) os laços existentes entre seus habitantes, (2) a organização da região em torno de um centro e (3) o fato de a mesma só existir como parte integrante de um conjunto, sendo, conseqüentemente, “um espaço polarizado” (p. 280-282).

O autor (KAYSER, 1973) propõe que, nos estudos regionais, se considere como elementos de análise a população e suas características demográficas e sociológicas; a utilização de recursos como terra, água, clima, florestas, energia, minérios, o mercado de capitais e o sistema de produção; os níveis de consumo e sua comparação com o rendimento *per capita*; as trocas exteriores; e a estrutura geográfica (transportes, rede urbana, população ativa das cidades, zonas homogêneas).

No Brasil, entre outros, citamos Manuel Correia de Andrade que definiu claramente a diferença entre região homogênea e região polarizada:

[a região homogênea] corresponde ao espaço contínuo em que cada uma das partes que o constituem apresenta características que a aproximam uma das outras. A ideia de região polarizada, ao contrário, resulta da observação da interdependência existente entre várias áreas, às vezes pertencentes à regiões homogêneas diversas, devido à irradiação da influência comercial das aglomerações urbanas. O poder de atração que uma cidade exerce em torno da área que a cerca, conseqüente das transações comerciais que realiza com as áreas rurais, provoca a formação de áreas de influência e, em conseqüência, regiões polarizadas (ANDRADE, 1973, p. 39 e 40).

Segundo Andrade (1973), Rochefort, baseado no conceito de polo e de região polarizada, apresentou a hierarquia dos centros de enquadramento terciário, ou centros de polarização, para o espaço francês da época – 1967 –, classificando-os em centros locais, sub-regionais, de pequena região, de grande região e nacionais.

O próprio Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), influenciado por esta corrente da Geografia Ativa, iniciou, em 1972, a publicação da série “Regiões de Influência

das Cidades (Regic), utilizando-se da metodologia apresentada por esta corrente, sendo que as demais publicações ocorreram em 1987, 2000 e 2008.

Entretanto, muitos pensadores viam na Nova Geografia e na Geografia Ativa um excesso de técnica e estatística; as julgavam como desconhecedoras da existência do tempo e de suas qualidades (SANTOS, 1996), sendo, assim, a-histórica (CAPEL, 1985); e observavam a necessidade de se entender o conteúdo social, a sociedade, para se estudar a realidade geográfica, uma vez que “não há processos espaciais sem um conteúdo social e que não há causas e processos puramente espaciais” (LENCIONI, 2003, p. 144 e 145). Estes pensadores tiveram forte influência do Marxismo e da Fenomenologia, valorizando as questões políticas e sociais, a percepção, as experiências vividas, os sentimentos, analisando, na região, seus aspectos estrutural, funcional e subjetivo (LENCIONI, 2003).

À luz do marxismo, calcada mais precisamente no materialismo histórico e no materialismo dialético, cujas concepções apresentavam fortes críticas à situação social, política e econômica da época, surge, nas décadas de 1960 e 1970, a Geografia Crítica, também chamada de Geografia Marxista ou Geografia Radical, que trouxe maior cientificidade à Geografia. Neste período, os países de capitalismo avançado experimentam, além da questão social, crises de desemprego e de habitação (CORREA, 2007) e esta nova corrente do pensamento aproxima a Geografia dos movimentos sociais e partidários.

Para esta corrente, “a diferenciação do espaço se deve, antes de mais nada, à divisão territorial do trabalho e ao processo de acumulação capitalista que produz e distingue espacialmente possuidores e despossuídos” (GOMES, 2009, p. 65). Já a região continuou sendo concebida como parte de uma totalidade, porém, agora sob a análise das injustiças e das desigualdades sociais impostas pelo capitalismo (LENCIONI, 2003) e as regionalizações foram estabelecidas observando-se os diferentes padrões de acumulação, a organização social e desigual desenvolvimento espacial.

Segundo Correa (2007),

Entre os avanços realizados pela geografia crítica estão aqueles associados à questão da organização espacial, herdada basicamente da *nova* geografia. Trata-se, no caso, de ir além da descrição de padrões espaciais, procurando-se ver as relações dialéticas entre formas espaciais e os processos históricos que modelam os grupos sociais (p. 21 – grifo do autor).

Assim, a Geografia, sob a influência do marxismo, procurou “estudar o passado com o objetivo de entender o presente” (LENCIONI, 2003, p. 160), primando por temas históricos e

culturais. Porém, para Gomes (2009), a Geografia Crítica procede, metodologicamente, igual à Nova Geografia, apesar de aquela recusar o funcionalismo como critério para a divisão do espaço, sendo os modos de produção a base da regionalização.

Outro problema, especialmente para o estudo regional, é o fato de se considerar a influência homogeneizadora do capital que eliminaria a região, ou pelo menos a colocaria em segundo plano (CARVALHO, 2002). Assim, em função destas injustiças e desigualdades sociais, Gilbert (1988 apud BEZZI, 2004, p. 50 e 51) descreve que a região seria entendida “(a) como resposta local ao processo capitalista; (b) como foco de identidade cultural e (c) como interação social”.

No Brasil, sob a ótica marxista, destacamos Francisco de Oliveira, para quem região seria:

O espaço onde se imbricam dialeticamente uma forma espacial de reprodução do capital, e por consequência uma forma especial de luta de classes, onde o econômico e o político se fusionam e assumem uma forma especial de aparecer no produto social e nos pressupostos da reposição (OLIVEIRA, 1993, p. 29).

Ou seja, para o autor é o modo de produção capitalista que presidirá a constituição das regiões, sendo estas, dentro daquele, espaços socioeconômicos homogeneizados por alguma forma de capital predominante que determina a hierarquia e o poder das classes sociais constituídas. Neste conceito, as dimensões política e econômica estão relacionadas, uma vez que o autor apresenta “como o controle de certas classes dominantes ‘fecha’ a região” (OLIVEIRA, 1993, p. 30 e 31).

Ainda dentro dos paradigmas da Geografia Crítica no Brasil, destaca-se também Milton Santos, cujas reflexões seguiram as análises de base materialista, a partir das divisões e diferenciações do espaço interpretadas como materialização dos diferentes modos de produção (CASTRO, 2002).

Para Milton Santos, a região já não era mais uma realidade viva, dotada de coerência interna e sim o resultado do funcionamento da economia em nível global e suas influências em determinado território e, para estudar suas interações e contradições, é preciso analisar sua gênese (aspectos históricos), os atores, “as formas, as estruturas e os processos que vão permitir o entendimento das transformações e, conseqüentemente, a apreensão da realidade, ou melhor, da dinâmica espacial” (BEZZI, 2004). Entre estes atores, destaca-se o Estado como articulador das conexões do local com o global e vice-versa.

Já sob a influência da Fenomenologia, destaca-se a Geografia Humanística – cujos alicerces encontram-se na conceituação de paisagem e de gênero de vida – e a Geografia Cultural, que se preocupava em interpretar o meio geográfico através da cultura e dos diferentes grupos humanos (BEZZI, 2004).

Nestas correntes do pensamento, a região é definida como “uma apropriação simbólica de uma porção do espaço por um determinado grupo e é um elemento constitutivo de sua identidade. [Ou ainda] um conjunto específico de relacionamentos culturais entre um grupo e determinados lugares” (GILBERT, 1988 apud BEZZI, 2004, p. 62).

Por esta concepção, a região existe, é algo concreto e sua consistência está além das considerações de quem a observa (BEZZI, 2004), uma vez que, considerando-se os costumes, os hábitos e as representações que as pessoas fazem de sua existência em determinado lugar, cria-se uma consciência regional, um sentimento de pertencimento, uma mentalidade regional, fazendo deste um espaço vivido (GOMES, 2009). Assim, a análise regional deve observar como “os fatores culturais e a percepção interferem nas ações de organização e de elaboração do espaço geográfico e, também, nos recortes regionais” (BEZZI, 2004, p. 63).

Dentro desta leitura humanística da região, destacamos Armand Frémont, para quem era necessário redescobrir a região, pois “[em todo o planeta] os contrastes das densidades de ocupação do solo, os desequilíbrios do espaço, as especificidades das áreas culturais fazem do problema regional uma realidade” (FRÉMONT, 1980, p. 12).

As orientações e métodos de Frémont estavam voltados para a psicologia, a sociologia e a psicanálise do espaço, sem deixar de observar o conhecimento do espaço econômico – para quem as forças do conjunto econômico fundamentam as estruturas regionais – e o papel privilegiado das cidades na estruturação do espaço, enquanto centros de serviços regionais, lugares de inter-relações sociais e polos de crescimento (FRÉMONT, 1980).

Para este autor, o espaço é polarizado devido à “concentração dos serviços regionais, às inter-relações sociais, às atividades do crescimento econômico e às interações múltiplas que associam estes fenômenos uns aos outros” (FRÉMONT, 1980, p. 69) e a região funcional seria “a organização do espaço da sociedade industrial chegada ao seu mais alto grau de crescimento” (FRÉMONT, 1980, p. 186), porém, com distinção entre o espaço das firmas, o espaço econômico (financeiro e industrial), a região centrada na grande cidade e o espaço social dos homens.

Para Frémont (1980),

A região integra lugares vividos e espaços sociais com um mínimo de coerência e de especificidade, que fazem dela um conjunto com uma

estrutura própria (a combinação regional) e que a distingue por certas representações na percepção dos habitantes ou dos estranhos (as imagens regionais) (p. 167).

No Brasil, sob a ótica do estudo da região enquanto identidade cultural, Bezzi (2004) destaca autores como Iná Elias de Castro e Rogério Haesbaert.

Com o advento do pensamento pós-moderno, as influências da economia capitalista e da globalização, valorizou-se o heterogêneo, a diferença e a descontinuidade. Não há mais o pensamento local, tudo agora é global. Todavia, isto não significa o fim da região, pois conforme Santos (1987, apud LENCIONI, 2003), “esse processo de globalização é também um processo de fragmentação, significando, assim, além de globalização, regionalização e individualização” (p. 192).

Já Thrift (1996) via três problemas a ser enfrentados pela Geografia, no estudo do regional, nos tempos pós-modernos: o primeiro é que a região estava se fragmentando, se desorganizando e tornando-se deslocada, com o surgimento de um novo localismo globalizado, onde o capital transforma lugares em mercadoria; o segundo seria como lidar com comunidade em um mundo de contexto fabricado; e o terceiro, como representar este novo mundo simulado quando já não se tem mais segurança sobre o que significa “contexto”, “comunidade” ou “local”.

Para Klink (2001), neste novo regionalismo, ocasionado pela globalização, haveria a “homogeneização do espaço, mobilidade de fatores de produção e concorrência entre lugares” (p. 17), destacando aí o papel das cidades-região.

Na atualidade, estas concepções têm de ser analisadas à luz da situação econômica, política, social e ambiental e no contexto da globalização. Por isso, sintetizando suas características gerais, Markusen (1987, apud HAESBAERT, 2005, p. 16) define região como “uma sociedade territorial contígua, historicamente produzida, que possui um ambiente físico, um milieu (meio) socioeconômico, político e cultural distinto de outras regiões e em relação a outras unidades territoriais básicas, a cidade, a nação”.

É neste contexto que Bezzi (2004) argumenta sobre a necessidade de entender a região sob uma visão política, “com base na ideia de que dominação e poder constituem fatores fundamentais, na diferenciação de áreas” (p. 67). Assim, o Estado aparece como modelador dos quadros regionais, seja demarcando os limites políticos-institucionais, promovendo a reprodução do capital ou fomentando infraestrutura como forma de conter movimentos sociais ou manter o *status quo* (BEZZI, 2004).

A questão regional (subnacional) liga-se à dinâmica das mutáveis divisões espaciais do trabalho e à interação entre a regionalização e o regionalismo. As regiões subnacionais, assim entendidas, são produtos de uma regionalização no âmbito do Estado nacional, ou seja, uma diferenciação geográfica particularizada, que é provisória e que pode ser criada ou (re)criada quando não atender aos interesses do Estado. Geram-se, então, algumas vezes, lutas competitivas e particulares, repletas de tensões originadas pela política, por ideologias ou pela busca de poder (BEZZI, 2004, p. 69).

São estas lutas competitivas e particulares em busca do poder e seus desdobramentos que vão influir politicamente – e também administrativa e militarmente, segundo Foucault (2005, p. 157) – nas articulações e decisões do Estado, por isso, a região aparece com um novo significado político, sendo a sua organização e sua representatividade determinantes na efetivação das ações planejadas pelo Estado (BEZZI, 2004).

É sob esta ótica que Albuquerque Júnior (2001) apresenta a região como uma relação de poder e sua especialização, sendo o Estado “um campo de luta privilegiado para as lutas regionais” (p. 26), pois, segundo o autor, a região é definida como “um grupo de enunciados e imagens que se repetem, com certa regularidade, em diferentes discursos, em diferentes épocas, com diferentes tribos” (p. 24) e a repetição regular de determinados enunciados que são tidos como definidores do caráter da região e de seu povo, definirão também as relações de poder por trás do discurso e, conseqüentemente, as ações do Estado para aquela região e para aquele povo.

Para finalizar, e considerando-se as discussões sobre região na evolução do pensamento geográfico até então apresentadas, concordamos com a proposta de Bezzi (2004) sobre o entendimento de região na atualidade:

Um recorte espacial (subespaço) dinâmico, que se estrutura e se reestrutura em um determinado tempo, considerando as transformações naturais, humanas, históricas, sociais, econômicas, políticas e culturais nele engendradas. [Que] deve ser entendida pelo viés da estrutura social e econômica (p. 84).

## **OS NÚCLEOS CENTRAIS DO CONCEITO REGIÃO**

Apesar da multiplicidade de sentidos e significados de região exposta anteriormente, observa-se que vários autores apresentam algumas características em comum para este

conceito, sendo a maioria delas relacionadas à homogeneidade, funcionalidade, identidade e inter-relação dos elementos constituintes da região. Assim, considerando-se os clássicos do estudo regional em Geografia – Vidal de La Blache, Hartshorne e Sauer – e as definições de região até então apresentadas, observa-se que os núcleos centrais deste conceito estão relacionados à questão da singularidade espacial, da coesão e integração entre múltiplas dimensões do espaço, da estabilidade e contiguidade, da mesoescala de análise e da continuidade espacial (ABREU, 1996; CUNHA, 2000; HAESBAERT, 1999; 2010).

Porém, estes pontos não são de fácil visibilidade em todos os enfoques regionais, principalmente pelo fato de a região ser condicionada à percepção, intenção e olhar de quem a observa e também à dimensão e objetivo de estudo. Por isso, buscar-se-á apresentar estes núcleos comuns do conceito região por meio de suas definições e pelas discussões que alguns autores realizaram sobre o tema.

Para facilitar, começaremos pelo menos polêmico, ou aparentemente mais óbvio, uma vez que é o mais discutido nas análises regionais: o caráter escalar intermediário ou de mesoescala da região.

Este item nos faz retornar às discussões sobre escala geradas no paradigma clássico das pesquisas geográficas nas vertentes positivista e materialista, ou seja, na discussão sobre os estudos em escala regional *versus* os estudos em escala planetária:

Na vertente positivista, o primado da disjunção e da redução do complexo ao simples impôs essa escala regional como ponto de partida metodológico, valorizando a indução e minimizando as possibilidades da dedução. Na vertente materialista, a determinação da base material, “em última instância”, num bem estruturado edifício teórico-metodológico, no qual a totalidade impunha-se inexoravelmente sobre a unidade, eliminou as possibilidades explicativas da escala regional, impondo a dedução a partir de um construto teórico que não dava espaço às singularidades e particularidades (CASTRO, 2002, p. 57).

Segundo Castro (2002), apesar dos avanços que estas vertentes trouxeram para a pesquisa regional, em ambas a escala era subsumida e isto criava o dilema da não-cientificidade ou da morte da perspectiva regional. Dilema este amenizado, segundo a autora, pela reação romântica da corrente humanística que, com o estudo do espaço vivido e da etnografia, introduziram “uma questão-chave sobre a escala de validade ou adequação de seus supostos básicos” (CASTRO, 2002, p. 58).

Porém, para Bezzi (2004), mesmo na corrente da Geografia Humanística a questão da escala no estudo da região traz algumas indagações, pois, “não há dúvida de que pequenos lugares podem ser facilmente conhecidos através da experiência direta dos indivíduos. Mas e a Região? Como considerar uma grande região como o Estado-nação, que está além da experiência direta da maioria das pessoas?” (p. 64).

Para Castro (2002), o problema da escala encontra-se no fato de considerá-la apenas como uma questão matemática, esquecendo-se de se observar o seu lado fenomenológico:

... A escala não existe como medida, porque ela não fragmenta, mas, pelo contrário, integra. Ela confere sentido ao real percebido porque informa a realidade que nele existe. Daí a importância de cada território, que, independentemente da nossa visibilidade, contém o real. [...] as diversas escalas supõem campos de representação a partir dos quais é estabelecida a pertinência do objeto, mas cada escala apenas indica o espaço de referência no qual se pensa a pertinência, mais geralmente pertinência do sentido atribuído ao objeto definido pelo campo de representação (p. 59).

Assim, para a autora, é preciso analisar a escala enquanto “pertinência de medida” e enquanto “unidade de concepção”, uma vez que o objetivo nesta é perceber a realidade do recorte espacial em estudo, e esta realidade, em função das relações, fatos e fenômenos, é multiescalar. Com isso, observa-se a complexidade do estudo da região, pois analisar seus aspectos físicos, históricos, culturais, políticos, administrativos, sociais e econômicos nem sempre é possível em qualquer nível; por isso, e pelas próprias discussões acima elencadas, a análise regional apresenta caráter escalar intermediário ou de mesoescala.

Haesbaert (2010a) deixa claro que no plano político-administrativo, em uma visão mais prática, ligada ao planejamento regional, vinculado ao Estado, parece haver consenso que a região, conforme Kayser (1973), deve ser trabalhada em nível intermediário, entre o poder central e os organismos locais.

Domingues (1985) ao descrever como Vidal de La Blache, por meio da “síntese regional” buscou a unidade da Geografia, dizendo que cabe ao geógrafo descrever a paisagem observando as relações locais complexas entre os fatos físicos e humanos, informa que as regiões constituem o quadro ideal para “recriar todas as redes de interligações entre a natureza e a cultura com a única preocupação de demonstrar originalidades, de as descrever” (p. 123).

Apesar destas justificativas para o estudo em caráter intermediário no enfoque regional, há de se observar que todos os autores aqui apresentados deixam claro que as

análises regionais devem entender, além da escala da região, também a escala local, da nação e a escala global (HEIDRICH, 1999), pois “o acontecer próprio a um lugar não é indiferente ao acontecer próprio a outro lugar, exatamente pelo fato de que qualquer que seja o acontecer é um produto do movimento da sociedade total” (SANTOS, 1996, p. 176), e há uma forte interrelação dos aspectos que compõem a complexidade da realidade:

Essa complexidade do real precisa ser recortada a partir de uma escolha acertada da escala, que tenha uma dimensão fenomenológica, a qual deve permitir perceber a escala como uma medida pertinente às possibilidades de um conhecimento mais correto da realidade. O importante é não fixar a explicação apenas na própria região, nem, exclusivamente na totalidade que abarca, sob pena de cair nas armadilhas já apontadas por ela mesma (CUNHA, 2000, p. 47).

O segundo núcleo a ser analisado é a coesão ou a coerência interna à região. Coesão (e suas variáveis coerente, coeso, coesivo) que significa “associação íntima, solidariedade entre os integrantes de um grupo”; “que liga, que adere reciprocamente”; “que une”; “que apresenta harmonia” (HOUAISS; VILLAR, 2007, p. 753 e 754), ou ainda, utilizando-se da definição da Física: “força de atração entre átomos e moléculas que constituem um corpo e que resiste a que este se quebre” (*ibidem*, 753). Mas, e no enfoque regional, esta coesão seria tão fascinante assim? Vejamos.

Para Haesbaert (2010a), esta coerência interna à região envolve as dimensões humanas e naturais do espaço geográfico e seu estudo integrador ou de “síntese”, demonstrará sua individualidade. Para ele,

Qualquer análise regional que se pretenda consistente (e que supere a leitura da região como genérica categoria analítica, “da mente”) deve levar em conta tanto o campo da produção material quanto o das representações e símbolos, ideais, tanto a dimensão da funcionalidade (político-econômica, desdobrada por sua vez sobre uma base material-“natural”) quanto do vivido (simbólico-cultural, mais subjetivo) – em outras palavras, tanto a coesão ou lógica funcional quanto a coesão simbólica, em suas múltiplas formas de construção e des-articulação – onde, é claro, dependendo do contexto, uma delas pode acabar se impondo sobre – e refazendo – a outra (HAESBAERT, 2010b, p. 17).

Segundo Juillard (1965), o critério de coesão, enquanto princípio de unidade regional, se baseia sobre a ação coordenada de um centro, e os territórios individualizados, de acordo com este critério, se caracterizam por suas funções exercidas. Para Labasse (1967), este centro

nada mais é do que a metrópole regional que exerce, na e para a região, as funções de distribuição do trabalho, do abastecimento e de capitais, além de coletar a produção a comercializar e fornecer serviços de alta qualidade necessários à vida do grupo.

Estas colocações nos remetem novamente à questão da escala, pois, segundo Correa (1987), um dos argumentos de Hartshorne para se considerar a região como uma criação intelectual e não uma entidade concreta reside no fato de que se aumentar a escala, perde-se a coesão. Porém, este argumento é rapidamente respondido por Labasse (1967) ao dizer que a região “deve ser suficientemente vasta para abranger solidariedades complexas, mas não demasiadamente, para que o sentimento comunitário possa ser percebido pelas pessoas a partir das relações costumeiras de ordem econômica e social” (p. 20), justificando, mais uma vez, o caráter intermediário ou de mesoescala da região.

Há de se observar ainda que dentro deste critério de coesão encontram-se a questão da consciência ou identidade regional e a questão do movimento político, que implica em lutas sociais e relações de poder; e ambas estabelecem a constituição regional, podendo esta ser sustentada pelos laços funcionais de um arranjo socioeconômico, pela consciência regional (coesão simbólica) ou por ambas (HAESBAERT, 2010b).

Em tempos hodiernos, no contexto da globalização (e da fragmentação), Haesbaert (2010b) observa que para trabalhar a extensão e a força das principais redes de coesão – ou articulação regional, como prefere o autor –, é preciso identificar também os níveis de desarticulação e/ou fragmentação dos espaços dentro do espaço regional, sejam elas histórica, política, econômica, cultural, religiosa ou, até mesmo, natural.

O próximo núcleo central do conceito região a ser analisado é a singularidade espacial, que, segundo Haesbaert (2010a), Vidal de La Blache denominava de “individualidade” ou “personalidade geográfica” e Hartshorne de “diferenciação de áreas”; elementos cujas características estão relacionadas à particularidade – à peculiaridade – regional.

Inicialmente, na Geografia Tradicional, ao se pensar em singularidade, geralmente se pensava na observação da paisagem para descrever a região, seja ela natural ou humana. A preocupação do geógrafo era estudar a região como uma unidade estática, por meio da seleção e descrição de suas particularidades (PENA; CRUZ, 2010).

Porém, segundo Bezzi (2004), em períodos posteriores à revolução industrial e ao pós-guerra, os conceitos emitidos pela Geografia Tradicional ressurgem com novos significados, rompendo-se com a ideia de “regiões fechadas” e valorizando-se a integração inter-regional e “a combinação única de princípios gerais de um dado local e tempo (...), priorizando, na dualidade homem *versus* natureza, a ação transformadora do homem” (p. 45).

Atualmente, mesmo com o advento da globalização, que praticamente decretou a morte da região ao propor uma padronização espacial global, os estudos regionais pós-modernos deixam claro a necessidade de análises locais (fragmentação), buscando-se compreender as peculiaridades históricas, sociais, econômicas, políticas e culturais de cada parcela da superfície terrestre (BEZZI, 2004).

Para Santos (1999), “a região continua a existir, mas com um nível de complexidade jamais visto pelo homem. Agora, nenhum subespaço do planeta pode escapar ao processo conjunto de globalização e fragmentação, isto é, individualização e regionalização” (p. 16). É neste contexto que Haesbaert (1999) diz que a especificidade/singularidade regional continua a se difundir, porém, sob o efeito homogeneizador promovido pelo processo de globalização, principalmente aqueles referentes aos circuitos econômicos do capitalismo, por isso, a análise das diferenciações de áreas deve ser realizada associando-se as diferenças de grau e as diferenças de natureza, conforme apresentado anteriormente.

Para completar este subitem, analisar-se-ão os núcleos da estabilidade regional e da continuidade espacial juntos, uma vez que estes estão relacionados, respectivamente, à questão dos fixos e dos fluxos, o que nos remete à discussão sobre redes e sobre o processo de globalização, tornando-se problemático falar de estabilidade e continuidade (física) dos fenômenos no espaço (PENA; CRUZ, 2010).

Para Abreu (1966), o problema da continuidade está estritamente ligado à finalidade da determinação das regiões, tornando difícil equilibrar, num espaço socioeconômico, homogeneidade e contiguidade:

Na determinação das regiões, se se pretende apenas uma comparação especulativa entre graus de desenvolvimento, então não interessa propriamente definir regiões — espaços físicos, interessa tão somente determinar posições relativas das unidades-base. Se, pelo contrário, se pretende uma definição de áreas de intervenção (mesmo que para esta definição concorram outras características, que não a homogeneidade) então interessa definir espaços contínuos (p. 291).

Segundo Santos (1999), os arranjos espaciais hodiernos não ocorrem apenas por meio de figuras formadas por pontos contínuos e contíguos como no passado. Hoje, é preciso pensar em recortes espaciais com extensões contínuas, formadas por pontos que se agregam sem descontinuidade, que Santos (1999) chamou de horizontalidades, cujo processo direto de produção é o principal formador de solidariedade entre os elementos; mas também é preciso

pensar nas verticalidades, ou seja, “pontos no espaço que, separados uns dos outros, asseguram o funcionamento global da sociedade e da economia, [(...) sendo] a solidariedade obtida através da circulação” (p. 13).

Diante destas definições de horizontalidades e verticalidades, Bezzi (2004) descreve que o território hoje é formado por lugares contíguos e lugares em rede, havendo, apesar da simultaneidade, diferenciações funcionais divergentes e até opostas entre eles e isto altera também a definição das regiões:

Na definição atual das regiões, longe estamos daquela solidariedade orgânica que fora o próprio cerne da definição do fenômeno regional. O que temos hoje diante de nós são solidariedades organizacionais. As regiões existem porque sobre elas se impõem arranjos organizacionais, criadores de uma coesão organizacional, baseada em racionalidades de origens distantes que se tornam o fundamento da sua existência (SANTOS, 1999, p. 15).

Para finalizar e considerando-se as abordagens apresentadas sobre os conceitos de região na evolução do pensamento geográfico, os tipos de regiões, os seus desdobramentos e a análise dos núcleos centrais do conceito região, conclui-se que é praticamente impossível abarcar todas as possibilidades de análise regional em um único trabalho, pois, assim sendo, o pesquisador ou o técnico planejador pode se perder em meio a tantos aspectos regionais a serem avaliados, privilegiando, inevitavelmente, alguns deles em detrimento de outros que serão analisados superficialmente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente artigo buscou revisitar o conceito de “região”, apresentando o seu debate nos clássicos da Geografia, com destaque para Paul Vidal de La Blache, Carl Sauer e Richard Hartshorne, passando pelos conceitos de região natural, região geográfica, região homogênea e região funcional, além de apresentar outros tipos e conceitos de região. Abordou-se ainda sobre os núcleos centrais do conceito “Região”, quais sejam: singularidade espacial, coesão, estabilidade, contiguidade e continuidade espacial e a mesoescala de análise.

Observando-se os vários conceitos sobre região, nota-se que estes estão relacionados à diferenciação de áreas considerando-se, individualmente ou em conjunto, os aspectos naturais, sociais, econômicos, políticos, culturais, administrativos e funcionais, sendo consenso que é impossível pensar em áreas heterogêneas, independentemente de sua extensão, sem observar as características comuns de cada parte que forma o todo.

Assim, atualmente, o conceito de região está relacionado às diversas ações cujos fins são político-administrativos, de divulgação e comparação temporal de dados estatísticos, para conhecimento da realidade e da diversidade territorial do País ou Estado, no planejamento governamental, para fins didáticos, de desenvolvimento regional, descentralização administrativa e de redução dos desequilíbrios regionais.

Apesar do pleno conhecimento sobre a dificuldade de se estabelecer uma conceituação definitiva para o conceito “Região”, espera-se que o presente trabalho possa auxiliar na compreensão e utilização, acadêmica e prática, do mesmo.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Armando Trigo de. Alguns métodos de análise regional. **Revista Análise Social**. Lisboa, Portugal, ano 4, n. 14, 2º trim., 1966. p. 256-291. Disponível em: [http://analisesocial.ics.ul.pt/?page\\_id=7](http://analisesocial.ics.ul.pt/?page_id=7). Acesso em: 08 out. 2011.

ALBUQUERQUE JUNIOR, Durval Muniz de. **A invenção do Nordeste e outras artes**. 2. ed. Recife: FJN, Massangana; São Paulo: Cortez, 2001.

ALMEIDA, Cecília Cardoso Teixeira de. **O Grande ABC Paulista: o fetichismo da região**. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

AMORIM, Cassiano Caon. Discutindo o conceito de região. **Estação Científica Online**, Juiz de Fora, n. 04, abr./maio, 2007, p. 1-19. Disponível em: <http://www.fesjf.estacio.br/revista/edicao4/ARTIGOS/EC04%20CONCEITODEREGIAO.pdf>. Acesso em: 13 out. 2010.

ANDRADE, Manuel Correia de. **Espaço, polarização e desenvolvimento: a teoria dos polos de desenvolvimento e a realidade nordestina**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1973.

BEZZI, Meri Lourdes. Região: desafios e embates contemporâneos. *In*: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Desigualdades Regionais**. Salvador: SEI, 2004. p. 39-88. (Série estudos e pesquisas, 67).

CAPEL, Horácio. **Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea**. Barcelona: Barcanova, 1985.

CARVALHO, Gisélia Lima. Região: a evolução de uma categoria de análise da Geografia. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia, v. 22, n. 01, jan./jun. 2002. Disponível em: <http://www.goiania.ifgoias.edu.br/cienciashumanas/images/downloads/artigos/regiao.pdf>. Acesso em: 05 maio, 2012.

CASTRO, Iná Elias de. A região como problema para Milton Santos. *In: El ciudadano, la globalización y la geografía. Homenaje a Milton Santos. Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, Universidad de Barcelona, v. VI, n. 124, 30 sep. 2002. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-124.htm>. Acesso em: 14 abr. 2012.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e organização espacial**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2007.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Estudos sobre a rede urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

CORRÊA, Roberto Lobato. Região: a tradição geográfica. *In: CORRÊA, Roberto Lobato. Trajetórias geográficas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CORRÊA, Roberto Lobato. Algumas considerações sobre análise regional. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 49, n. 4, p. 47-52, out./dez. 1987. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg\\_1987\\_v49\\_n4.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1987_v49_n4.pdf). Acesso em: 10 ago. 2011.

CUNHA, Luiz Alexandre Gonçalves. Sobre o conceito de região. **Revista de História Regional**. Ponta Grossa: Departamento de História – UEPG, v. 5, n. 2, p. 39-56, 2000. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/rhr/article/view/2107>. Acesso em: 13 ago. 2011.

DOMINGUES, Álvaro António Gomes. A geografia regional “vidaliana”: enquadramento teórico-metodológico e ideológico. **Revista da Faculdade de Letras - Geografia**. Porto,

Portugal, série 1, v. 1, p. 113-134, 1985. Disponível em: <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/artigo3351.pdf>. Acesso em: 13 abr., 2012.

FOUCAULT, Michel. Sobre a Geografia. *In*: FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. 21. ed. Rio de Janeiro: Graal, 2005. p. 153-165.

FRÉMONT, Armand. **A região, espaço vivido**. Coimbra: Livraria Almedina, 1980.

GOMES, Paulo Cesar da Costa. O conceito de região e sua discussão. *In*: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

GOMES, Paulo Cesar da Costa. **As razões da região**. Dissertação (Mestrado em Geografia)– Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1987.

HAESBAERT, Rogério. **Regional-Global: dilemas da região e da regionalização na Geografia Contemporânea**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010a.

HAESBAERT, Rogério. Região, regionalização e regionalidade: questões contemporâneas. **Revista Antares: Letras e Humanidades**. Caxias do Sul: Programa de Pós-Graduação em Letras, Cultura e Regionalidade – UCS, n. 3, p. 2 – 24, jan./jun. 2010b. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/antares/article/view/416>. Acesso em: 27 fev. 2013.

HAESBAERT, Rogério. Região: trajetos e perspectivas. **Primeira Jornada de Economia Regional Comparada**. Porto Alegre: FEE-RS, 04 out. 2005, p. 1 – 15. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/download/jornadas/2/e4-11.pdf>. Acesso em: 13 out. 2010.

HAESBAERT, Rogério. Região, diversidade territorial e globalização. **Geographia**. Ano 1, n. 1, 1999, p. 15-39. Disponível em: <http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/view/4>. Acesso em: 13 out. 2010.

HARTSHORNE, Richard. **Propósitos e natureza da Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1978.

HEIDRICH, Álvaro Luiz. Região e regionalismo: observações acerca dos vínculos entre a sociedade e o território em escala regional. **Boletim Gaúcho de Geografia**. Porto Alegre, n. 25, 1999, p. 63-75. Disponível em: <http://labes.weebly.com/uploads/4/2/5/4/42544/alvaroartigo4.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2012.

HOUAISS, Antonio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

JUILLARD, Étienne. A região: tentativa de definição. **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro, ano 24, n. 185, mar./abr. 1965, p. 224-236. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg\\_1965\\_v24\\_n185\\_mar\\_abr.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg_1965_v24_n185_mar_abr.pdf). Acesso em: 14 abr. 2012.

KAYSER, Bernard. A região como objeto de estudo da Geografia. In: GEORGE, Pierre *et al.* **A Geografia Ativa**. 3.ed. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1973. p. 279-321.

KLINK, Jeroen Johannes. **A cidade-região: regionalismo e reestruturação no grande ABC Paulista**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

LABASSE, Jean. À procura de um quadro regional. **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro, ano 25, n. 199, jul./ago. 1967, p. 19-23. (Tradução de Emília Mendes de Almeida). Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg\\_1967\\_v26\\_n199\\_jul\\_ago.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg_1967_v26_n199_jul_ago.pdf). Acesso em: 14 set. 2011.

LENCIONI, Sandra. **Região e Geografia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

NEVES, Gervásio Rodrigo; ABRANTES, Vânia Amoretty. Regiões polarizadas e homogêneas. **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro, ano 26, n. 198, maio/jun. 1967, p. 27-41. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg\\_1967\\_v26\\_n198\\_maio\\_jun.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg_1967_v26_n198_maio_jun.pdf). Acesso em: 14 abr. 2012.

OLIVEIRA, Francisco. **Elegia para uma re(li)gião**: Sudene, Nordeste, planejamento e conflito de classes. São Paulo: Paz e Terra, 1993.

OZOUF-MARIGNIER, Marie-Vic; ROBIC, Marie Claire. A França no limiar de novos tempos: Paul Vidal de La Blache e a regionalização. **Geographia**. Ano IX, n. 18, 2007. p. 7-31. Disponível em: <http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/view/223>. Acesso em: 11 nov. 2011.

PENA, Fernanda Santos; CRUZ, Lísia Moreira. As diversas concepções da categoria região e suas aplicações. In: XVI ENCONTRO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS: CRISE, PRÁXIS E AUTONOMIA: ESPAÇOS DE RESISTÊNCIA E DE ESPERANÇAS. **Anais [...]**. Porto Alegre: AGB, jul, 2010, s/p. Disponível em: [www.agb.org.br/xvieng/anais/edp.php](http://www.agb.org.br/xvieng/anais/edp.php). Acesso em: 13 ago. 2011.

ROCHEFORT, Michel. Um método de pesquisa das funções características de uma metrópole regional. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, ano 26, n. 198, maio/jun., 1967. p. 11-15 (Trad. Olga Buarque de Lima). Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg\\_1967\\_v26\\_n198\\_maio\\_jun.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg_1967_v26_n198_maio_jun.pdf). Acesso em: 11 nov. 2011.

SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova**: da crítica da geografia a uma geografia crítica. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. *Modo de produção técnico-científico e diferenciação espacial*. **Revista Território**. Rio de Janeiro, ano IV, n. 6, jan./jun. 1999, p. 5-20. Disponível em: [http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/06\\_2\\_santos.pdf](http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/06_2_santos.pdf). Acesso em: 14 mar. 2013.

THRIFT, Nigel. Visando o âmago da região. In: GREGORY, Derek; MARTIN, Ron; SMITH, Graham (org.). **Geografia Humana**: sociedade, espaço e ciência social. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

VILARINHO NETO, Cornélio Silvano. **Metropolização regional, formação e consolidação da rede urbana do estado de Mato Grosso**. Tese (Doutorado em Geografia), FFLCH – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

## TEMPOS DE PANDEMIA: DESAFIOS DA PESQUISA E DAS MANIFESTAÇÕES CULTURAIS

Letícia de Matos **DIAS**

Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade do Estado de  
Mato Grosso (UNEMAT)

E-mail: leticiageografialeticia@outlook.com

Edevaldo Aparecido **SOUZA**

Doutor em Geografia, Docente titular no curso de Licenciatura em Geografia e Mestrado em  
Geografia da Universidade Estadual de Goiás e da UNEMAT

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

---

**Resumo:** Este trabalho discorre sobre as manifestações culturais da Folia de Reis em São José dos Quatro Marcos/MT e a Dança do Congo em Vila Bela da Santíssima Trindade/MT em tempos de pandemia. O objetivo é compreender sinteticamente algumas mudanças das manifestações culturais, no atual contexto de pandemia global do Covid-19. A Folia de Reis e a Dança do Congo são manifestações culturais que permeiam o processo histórico de formação brasileira, bem como a organização sociocultural do espaço. Assim, a metodologia consiste na observação participante, valorizando a experiência, o sujeito e seus sentimentos, trabalhando inclusive com a subjetividade e informalidade nas formas de interação. Tal proposta metodológica contrasta com o contexto pandêmico da atualidade, trazendo algumas contensões relativas à realização do trabalho de campo, tendo em vista que as práticas culturais se incluem nas novas regras sanitárias. Os resultados obtidos evidenciaram a importância da Folia de Reis e da Dança do Congo em seus respectivos lugares de vivência, como manifestações e um ato de resistência no meio social, em processo de ressignificação, impondo uma constante relação entre memória e rememoração. As mudanças mais drásticas ocorrem na ruptura das representações presenciais, fazendo com que os saberes e práticas se tornem uma memória virtual, por vezes partilhada em redes sociais e streaming. Quando nos referimos de modo específico às práticas culturais deste estudo, notou-se uma constante nostalgia e reorganização dos espaços em torno de uma divindade. Por conseguinte, a

memória, a formação de uma lembrança em relação aos seus grupos de referência é o que permanece, resiste e persiste nos tempos tão incertos.

**Palavras-chave:** Folia de Reis. Dança do Congo. Vila Bela da Santíssima Trindade. São José dos Quatro Marcos. Covid-19.

### **TIMES OF PANDEMICS: CHALLENGES OF RESEARCH AND CULTURAL MANIFESTATIONS**

**Abstract:** This work discusses the cultural manifestations of Folia de Reis in São José dos Quatro Marcos/MT and the Congo Dance in Vila Bela da Santíssima Trindade/MT in times of pandemic. The objective is to synthetically understand some changes in places, in the current context of the Covid-19 global pandemic. The Folia de Reis and the Dance of Congo are cultural manifestations that permeate the historical process of Brazilian formation, as well as the sociocultural organization of the space. Thus, the methodology consists of participant observation, valuing the experience, the subject and their feelings, including working with subjectivity and informality in the forms of interaction. This methodological proposal contrasts with the current pandemic context, bringing some contentions regarding the performance of fieldwork, considering that cultural practices are included in the new sanitary rules. The results obtained evidenced the importance of Folia de Reis and the Dance of Congo in their respective places of experience, as manifestations and an act of resistance in the social environment, in a process of resignification, imposing a constant relationship between memory and recollection. The clearest changes are visible in the rupture of face-to-face representations, making knowledge and practices become a virtual memory, sometimes shared by social networks and streaming. When referring specifically to the cultural practices of this study, a constant nostalgia and reorganization of spaces around a deity was noted. Therefore, remembrance, memory, the formation of a remembrance in relation to its reference groups is what remains, resists and persists in these uncertain times.

**Keywords:** Folia de Reis. Dance of the Congo. Vila Bela da Santíssima Trindade. São José dos Quatro Marcos. Covid-19.

### **TIEMPOS DE PANDEMIAS: DESAFÍOS DE LA INVESTIGACIÓN Y MANIFESTACIONES CULTURALES**

**Resumen:** Este trabajo analiza las manifestaciones culturales de Folia de Reis en São José dos Quatro Marcos / MT y la Danza del Congo en Vila Bela da Santíssima Trindade / MT en tiempos de pandemia. El objetivo es comprender sintéticamente algunos cambios en los lugares, en el contexto actual de la pandemia global Covid-19. La Folia de Reis y la Danza del Congo son manifestaciones culturales que impregnan el proceso histórico de la formación brasileña, así como la organización sociocultural del espacio. Así, la metodología consiste en la observación participante, valorando la experiencia, el sujeto y sus sentimientos, incluyendo trabajar con la subjetividad y la informalidad en las formas de interacción. Esta propuesta metodológica contrasta con el contexto pandémico actual, trayendo algunas disputas sobre el desempeño del trabajo de campo, considerando que las prácticas culturales están incluidas en la nueva normativa sanitaria. Los resultados obtenidos evidenciaron la importancia de la Folia de Reis y la Danza del Congo en sus respectivos lugares de experiencia, como manifestaciones y acto de resistencia en el ámbito social, en un proceso de resignificación, imponiendo una relación constante entre memoria y recuerdo. Los cambios más claros son visibles en la ruptura de las representaciones cara a cara, haciendo que el conocimiento y las

práticas se convertan en una memoria virtual, a veces compartida por las redes sociales y el streaming. Al referirse específicamente a las prácticas culturales de este estudio, se notó una constante nostalgia y reorganización de espacios alrededor de una deidad. Por eso, el recuerdo, la memoria, la formación de un recuerdo en relación a sus grupos de referencia es lo que permanece, resiste y persiste en estos tiempos inciertos.

**Palavras-chave:** Juerga de Reyes. Danza del Congo. Vila Bela da Santíssima Trindade. São José dos Quatro Marcos. COVID-19.

## INTRODUÇÃO

A perspectiva de análise deste trabalho visa abordar o contexto pandêmico e suas subsequentes transformações nos modos de vida e representações culturais em nossa sociedade, com destaque para as manifestações culturais de cunho religioso. Desse modo, adianta-se que este texto é parte constituinte da dissertação intitulada “Práticas culturais e identidades coletivas na Folia de Reis em São José dos Quatro Marcos/MT e na Dança do Congo em Vila Bela da Santíssima Trindade, em Mato Grosso”.

O objetivo do presente trabalho é compreender sinteticamente algumas mudanças nos lugares estudados durante esta pesquisa, no atual contexto de pandemia global de Covid-19. Desse modo expõem-se relatos dos sujeitos das práticas culturais da Folia de Reis e da Dança do Congo, a partir das práticas e percepções que contribuem para a reflexão e, por vezes, a problematização da realidade.

Chauí (1993) afirma que a religiosidade é uma manifestação popular, entendida como forma de resistência das comunidades envolvidas, que encontram um sentido para a vida e o lugar a partir das vivências, experiências, consciências, intencionalidades, subjetividades do fenômeno em suspensão.

Esta importância é veemente notória na Folia de Reis e na Dança do Congo, no tocante aos seus contextos históricos. Tais práticas culturais advém de processos colonizadores, migratórios e escravagistas, que culminaram na formação de comunidades híbridas em suas mais variadas etnias. Essa multiplicidade de experiências e vivências perfaz a construção de comunidades de resistência, perante ao sistema capitalista europeu dominante.

A pesquisa é pautada pelo método participativo, onde a experiência, sentimento e vivência dos sujeitos tornam-se fatores essenciais para a compreensão da realidade abordada. Isto pressupõe trabalhar com o subjetivo e informalidade na captação de informações, de acordo com o envolvimento do pesquisador com os sujeitos e a formação de vínculos. Vale ressaltar que as entrevistas deste trabalho foram realizadas de forma remota, via *WhatsApp* e telefone, obedecendo assim as normas de isolamento social do momento.

Assim feito, reitera-se que a espacialidade e dinâmica das práticas religiosas da Folia de Reis, se apresentam de forma simbólica conectando espaços culturais, vivências e experiências por meio da subjetividade. Isto perfaz uma identidade cultural coletiva, uma vez que as práticas são modeladas em uma escala espaço-temporal, com a inserção e/ou renovação de paradigmas científicos e populares.

As práticas culturais explanadas neste trabalho remontam à origem e influências indígenas, africanas e europeias, cujas respectivas culturas se fundem no cristianismo, em um processo de hibridização cultural desde a época da colonização brasileira.

No atual contexto pandêmico, a memória é o esteio de manutenção e ressignificação destas práticas culturais, fazendo com que o sentimento de pertencimento e identidade coletiva prevaleça, mesmo sem a realização de festas religiosas. A Folia de Reis em São José dos Quatro Marcos e a Dança do Congo em Vila Bela da Santíssima Trindade são objetos deste estudo, com destaque para as nostalgias e rememoração dos sujeitos destas práticas culturais no período de pandemia declarado mundialmente pela Organização Mundial de Saúde, no ano 2020.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

A pesquisa teve por base, o método de pesquisa participativo, que, conforme Alles Bello (2006), valoriza a vivência e a experiência, o homem e seus sentimentos. Essa opção de método nos remete as manifestações dos fenômenos como parte integrante da consciência e do resultado de uma interrogação, tendo como preocupação maior a descrição do fenômeno, sem se ater às relações causais, porém não desconsiderando o fenômeno do meio inserido e o lugar de ocorrência.

Chizzotti (1995) argumenta que a metodologia da pesquisa participativa envolve o sujeito-pesquisador como parte integrante do conhecimento, interpretando e dando significado aos fenômenos observados, partindo do pressuposto que há um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito.

Tal proposição metodológica nos remete a trabalhar com o subjetivo, valorizar a informalidade no modo de recebimento das informações, as casualidades e interação contínua no projetar-se do estudo. Esta informalidade na captação das informações ficou explícita durante a realização das atividades de campo com as práticas culturais estudadas neste trabalho, tendo em vista que grande parte dos sujeitos envolvidos nestas realidades tem modos peculiares e espontâneos de se expressar, conforme o momento e a formação de vínculos.

A informalidade na captação e na percepção de informações dá-se em rodas de conversas, sem a necessidade de roteiro previamente definido, com formulários semiestruturados. Estes diálogos compõem parte importante da vivência entre sujeito-pesquisador, na criação de vínculos sociais, troca de conhecimentos e saberes.

Ao trabalhar com a formação de vínculos, informalidade na captação de informações, casualidades, em especial neste trabalho, remetemo-nos a um longo processo de socialização iniciado há anos. As interações sociais possuem caráter mais sociológico e as vezes informais e foram a base para o contato primeiro, tanto com a Folia de Reis, como com a Dança do Congo.

O caráter sociológico se faz presente, destacando a visão antropológica, como princípio de alteridade e empatia, visando entender a funcionalidade, a estrutura e a organicidade dos grupos sociais.

Entretanto, desde que foi decretada mundialmente a pandemia do Covid-19, no início do ano 2020, as restrições sanitárias foram rígidas e necessárias quanto às aglomerações, devido ao alto risco de dispersão do vírus, por se tratar de uma doença respiratória, altamente contagiosa e em casos mais graves, mortal.

Essa situação limitou parte da observação participante que iria se realizar com os grupos já citados anteriormente. Realizou-se parte da pesquisa empírica em 2019, durante os festejos e, em 2020 a continuidade desta etapa foi interrompida. Por decorrência desta primeira etapa realizada em 2019, é que temos os dados possíveis para a realização deste trabalho, ainda que parcialmente, em termos metodológicos.

Diante dessa situação, houve reorganização das normas sociais vigentes, por meios de decretos municipais, estaduais e federais, visando a saúde coletiva. Ocorreram concomitantemente a esta realidade, algumas adaptações ao mundo religioso e cultural, como as missas e rezas transmitidas por canais de internet.

Por ocasião do isolamento social e medidas sanitárias, as entrevistas foram realizadas por gravações de voz via *WhatsApp*. A escolha do aceite e do contato foi optativo para todos os entrevistados, com pouca aderência em participação. Desse modo, nove pessoas entre lideranças e dançantes dessas práticas culturais, que possuem equipamentos adequados e se dispuseram a participar da pesquisa foram contactadas por *WhatsApp* e telefone para responderem as questões.

## **A ORIGEM E O SENTIDO RELIGIOSO DA FOLIA DE REIS E DA DANÇA DO CONGO**

O estudo insere-se no âmbito da Geografia Cultural, tendo em vista que as manifestações culturais religiosas apresentam aspectos fundamentais do indivíduo como ser social, como consciência, crenças, ideias, ordem moral e valores. Tais aspectos constituem um arco de unidade identitária entre os seres das determinadas comunidades e seus respectivos grupos religiosos.

Claval (2001) nos traz esse suporte ao afirmar que, na atualidade a Geografia se debruça sobre estudos étnico-culturais de formação mítica cultural, que favorecem o enraizamento de identidades coletivas, sobretudo para buscar a gênese da formação e organização espacial.

No tocante às manifestações, é de grande importância ressaltar que tais religiosidades tiveram sua difusão no Brasil colônia, que segundo Silva (2005) teve influências indígenas, africanas e europeias, formando o sincretismo religioso com diálogo e adaptações conforme as necessidades e vivências dos povos numa escala espaço-temporal.

Grando (2005), respalda essa afirmação ao constatar que a dramatização da dança presente na Folia de Reis e na Dança do Congo, assim como os elementos e ritos simbólicos da identidade cultural, se fundiram no cristianismo, formando uma mescla de influências euro-africanas e indígenas.

Para Loureiro (2006), inicialmente a Folia de Reis em Portugal tinha caráter puramente de diversão por volta do século XVII, passando a ter caráter religioso e político a partir do século XVIII em terras brasileiras. Em consonância, Vieira (1998) destaca o sentido político eurocêntrico na aplicação desta prática religiosa em contexto colonial, tendo como molde a cristandade portuguesa, em detrimento de “gentes estranhas e remotas, aonde Deus entre todas as nações escolheu a nossa para levar o seu santíssimo nome” (VIEIRA, 1998. p. 6-9).

A cosmologia da Folia de Reis engendrada então, desde o processo de colonização, e gira em torno da encenação das viagens dos três Reis Magos vindos do Oriente para saudar o Menino Jesus nascido em Belém, representados na figura 1 pela Companhia de Reis do Barreirão em São José dos Quatro Marcos/MT.

Vieira (1998) afirma também que a Folia de Reis permanece com forte identidade cultural, fixada pela fusão dos elementos, das práticas e dos ritos trazidos pelos europeus, os

quais foram hibridizados com as crenças indígenas e africanas durante o processo de formação e organização sociocultural.

Figura 1 – Companhia de Reis do Barreirão em São José dos Quatro Marcos/MT.



Fonte: Os autores (2019).

Quanto à Dança do Congo, pode-se afirmar que é uma das manifestações culturais mais importantes e antigas do Estado de Mato Grosso, constituindo-se em ato devocional a São Benedito, conforme ilustrado na figura 2, com algumas influências regionais conforme o lugar de apresentação e representação mítica (LOUREIRO, 2006). Segundo o autor, em Vila Bela da Santíssima Trindade, a dança compreende a luta entre dois reinados africanos: reinado do Congo e reinando Monarca.

Figura 2 – Ato devocional a São Benedito.



Fonte: Os autores (2020).

As representações culturais presentes nesta dança são o Rei, o Secretário de Guerra e o Príncipe, no reinado do Congo; o Embaixador do Rei e doze pares de soldados entre os quais estão os músicos tocadores de ganzá, viola caipira, cavaquinho, chocalho e bumbo, pertencentes ao reinado de Bamba (LOUREIRO, 2006).

Nesta mesma analogia sobre a gênese da Dança do Congo em nosso país, e por conseguinte em Vila Bela da Santíssima Trindade, Rabaçal (1976) salienta que as congadas são de origem afro-brasileiras e se destacam por suas tradições e costumes históricos de povos vindos da Angola e do Congo, na África, com traços culturais de bantos, do catolicismo eclético, mouros e cristãos.

A Dança do Congo se insere nesse âmbito, pois trata-se de uma manifestação cultural conhecida pela sua negritude que, segundo Cruz (2012), é uma forma de valorização e resistência, destacando a capacidade de resiliência em persistir em território conflituoso durante o período colonial, conforme expressam alguns entrevistados:

A gente sempre deu preferência para o povo negro, é uma festa do negro mesmo. Vem da linhagem, afrodescendente, a gente passa por duras críticas quando se coloca algum filho de negro que não tenha a pele escura, mas depois se acalmam” (Informação Verbal/Dançante Daniel Geraldês).

meu pai dançou, ele passou para meu irmão, meu irmão não teve como dançar porque foi Juiz da Festa, ele passou pra mim como irmão, mas não impede de um dançante passar a espada para outro que não seja da família, mas de linhagem afrodescendente” (Informação Verbal/ Dançante Daniel Geraldês).

Loureiro (2006) afirma que as primeiras festas de São Benedito, onde acontece a Dança do Congo, era exclusiva de participação negra, e essa resistência e força ainda persiste, conforme afirma o entrevistado ao designar no negro, o espírito de continuidade e ancestralidade, irmandade e valorização cultural de um povo histórico que em muito contribuiu para a construção sociocultural do Brasil de modo geral, desde a época da colonização.

Representa uma grande manifestação cultural que herdamos de nossos ancestrais, de um povo que passou por aqui e temos que dar continuidade e não podemos deixar de modo algum. Eu vejo que essa Festa só acaba quando morrer o último negro de Vila Bela! Porque as crianças que vem vindo por aí, vem tudo com esse espírito de Irmandade, cultural. Pode enfraquecer um pouco, mas não vamos deixar a bandeira cair. (Informação Verbal/ Rei do Congo Juarez Geraldês).

O lugar como espaço vivido, segundo relato dos próprios moradores vilabelenses, foi construído por mãos negras, que por séculos tiveram suas culturas e tradições interpeladas, em situações desumanas. Contudo, essa estruturação dos tempos, também foi marco de lutas e

resistências culturais, de modo que sempre houve resistência às intempéries e dominações das elites desde o período colonial, e hoje resiste frente a homogeneização e revolução técnico-científica informacional que tende a massificar as culturas elitistas em detrimento das tradições populares.

## **A MEMÓRIA COMO MANUTENÇÃO E RESSIGNIFICAÇÃO DAS FESTAS EM TEMPOS DE PANDEMIA**

Partimos do pressuposto que, com a atual situação pandêmica, as representações culturais foram remodeladas, quanto à sua prática costumeira e inicial. Desse modo, as memórias, o sentimento de pertença e identidade coletiva, prevaleceram neste período de forma intrínseca, dando caráter rememorativo.

Para Halbwachs (1990) o indivíduo que lembra, que tem memória está sempre inserido e habitado pelos seus grupos de referência, onde já mantiveram relações de contato e estabeleceram comunidade de pensamentos. Este grupo está presente no indivíduo, independente da presença física, mas pela própria capacidade do sujeito em agir, pensar e se comportar de acordo com as predeterminações do grupo.

Esta característica permanece como uma ressignificância nas práticas culturais da Folia de Reis e da Dança do Congo desde o início de 2020, tendo em vista que as festas que ocorriam nos lugares, anos seguidos, foram interrompidas subitamente. Permanece então, a relutância da memória e lembrança dos constituintes do abstrato e subjetivo, objetivando a formação de uma lembrança viva, sempre com os grupos de referência.

O conceito de memória individual discutido por Halbwachs (1990) é bastante pertinente nesta realidade. Nesse contexto pandêmico e de cancelamento das festas religiosas, os sujeitos praticantes da Folia de Reis e da Dança do Congo têm na sua memória individual, um ponto de convergência das influências, formando um mosaico de lembranças e nostalgias compartilhadas que, segundo Halbwachs (1990) é um fator constituinte da memória coletiva.

Tendo a memória coletiva formada, então, tem-se a capacidade de harmonizar imagens, práticas culturais, rezas, cantos, danças, socializações e toda a universalidade simbólica da Folia de Reis e da Dança do Congo, de acordo com as necessidades do presente. Isso foi muito mencionado pelos sujeitos quando questionados sobre como se sentiram durante o período da realização das Festas e a lembrança das suas respectivas práticas.

Dentro dessa ótica, o passado está em constante ressignificância, quando questionados sobre a ruptura das apresentações culturais no contexto da pandemia do Covid-19:

Temos que respeitar e cuidar primeiramente da saúde de nossos foliões, congadeiros e toda comunidade. Foi muito difícil muito complicado é uma tradição que tenho desde dos 4 anos e ficar sem fazer foi uma enorme tristeza. Hoje não podemos prever nada só podemos pedir a Deus que ilumine esses cientistas para ter a cura o mais rápido possível. (Informação Verbal/ Embaixador de folia de Reis e capitão de congado Wellington Borges).

Foi com sentimento de tristeza, mas também de compreensão a não apresentação da Dança de Congo em 2020, pois atravessamos uma Pandemia que nos obrigou a evitar aglomerações. (Informação Verbal/ Dançante Daniel Geraldês).

Ano passado não realizamos por causa dessa pandemia, mas é uma situação muito difícil, e a gente não podia deixar de fazer isso. Foi muito preocupante, então resolvemos não fazer. Mas espero que passe isso, e voltemos a apresentar a nossa Dança do Congo, porque já vai ser dois anos que se passaram e ainda está aumentando a pandemia. Então é muito triste e difícil pra mim não teve nenhuma situação emocional ou físico, foi tudo tranquilo, agora em questão de financeiro, a gente teve um gasto, porque passamos por várias situações, com médico e exames, mas nada além disso. (Informação Verbal/Dançante Jean Carlos)

Foi para um bem maior, nos recuamos para proteger os nossos foliões e pessoas queridas, mesmo contra vontade. Não tivemos prejuízo financeiro, mas emocional foi muito grande. Muitos anos estamos nesta batalha, nesta carreira e nunca aconteceu isso, e esse final de ano passamos por tudo isso aí. Então o nosso emocional ficou bastante abalado, a tristeza foi grande. A gente continua sentido na pele né, tudo o que está acontecendo, mas como a gente é cristão e religioso, e temos fé, a gente acredita também que isso tem um propósito maior do que tudo que a gente imagina. (Informação Verbal/Folião Embaixador de folia de Reis Silvano de Freitas).

Para o Presidente da Associação da Dança do Congo, Cleoney Geraldês de Paula:

Foi uma perda muito grande para a população, uma dança dessa que já vem há séculos sendo apresentada, sendo manifestada culturalmente, e por questão da Covid-19 não pôde ser feita em 2020, e talvez posteriormente, nem em 2021. Então foi uma perda muito grande pra cultura mato-grossense [...] Prejuízo financeiro eu creio que sim para algumas pessoas né, na área de logística, que chega essa época da Festa a cidade recebe muito turista, tem uma movimentação muito grande, então os turistas vêm, vem conhecer a cidade, e isso a economia também aumenta. Então temos muitos lojistas, donos de bares e restaurantes com prejuízos sim. O emocional, sem dúvidas né, principalmente pra nós que temos uma crença, uma tradição muito forte, então isso deu um impacto na vida de todos nós. (Informação Verbal/Dançante Cleoney Geraldês (Presidente da Associação da Dança do Congo).

Quanto aos prejuízos, citados pelo Presidente da Associação da Dança do Congo, outro dançante fala em consonância:

Na questão financeira, muitas pessoas deslocam até o município de Vila Bela para prestigiar a Dança do Congo e com isso movimenta-se o turismo e o comércio local, por este motivo entendo que houve sim prejuízo financeiro. Já na questão emocional, a apresentação envolve religião, tradição e manifestação cultural, do nosso povo, sendo assim, o fato de não poder apresentar Dança do Congo, juntamente com a pandemia ocasionou prejuízo emocional às pessoas que apreciam a manifestação cultural no município. (Informação Verbal/Dançante Daniel Geraldês).

Para o Embaixador de Folia de Reis, Arnaldo de Aguiar:

Não tivemos prejuízo. Vamos levar da melhor maneira possível. O único prejuízo foi ficar longe dos meus amigos né. Pra mim foi a pior coisa que teve, mas um dia vamos nos encontrar. Eu acho que tudo tem uma hora certa, uma hora Deus abençoa e nossa cultura vai continuar da mesma maneira. (Informação Verbal/Folião Embaixador de folia de Reis Arnaldo de Aguiar).

Ainda segundo o Embaixador:

O importante é que estamos todos com saúde, feliz e mesmo não encontrando os meus companheiros, eu ligo pra eles e eles falam que tá tudo bem, e a cultura não vai acabar né, se Deus quiser a gente vai continuar. (Informação Verbal/Folião Embaixador de folia de Reis Arnaldo de Aguiar).

Nessas duas últimas falas, fica explícita a formação de lembrança individual, baseada na formação de uma comunidade afetiva, citada por Halbwachs (2013), ao afirmar que para que haja uma lembrança, é primordial a existência de um convívio social, onde os indivíduos estabelecem relações sociais com outras pessoas, ou outros grupos. Desse modo a lembrança sentida pelo sujeito nesta realidade, faz parte de um todo maior, que é a constituição da memória coletiva do grupo onde outrora foi inserido e influenciado por eles.

Temos aqui a memória individual e a coletiva, sendo a coletiva formada pelas vivências durante as práticas culturais, e esta por sua vez, se fragmenta em memórias individuais, com nostalgias, pertença e rememoração.

Para nós foliões, coordenadores de grupos de folias, e organizadores de festas de folias, a ausência de nossa festividade é algo similar aquele almoço familiar que toda a vida você realiza, que você muda todos os compromissos para estar nesse evento, e por uma "fatalidade" você não consegue ir. Por um ano, é aceitável, mas por dois anos como vai ocorrer nesse ano, é algo que foge da realidade. Para nós que contamos as horas para estar em "giro" atrás de uma bandeira, em comunhão com os devotos, amigos e familiares. É o sentimento de que perdeu algo muito importante, e que não será reparado, será diferente daqui pra frente [...] prejuízo emocional, eu tenho visto em especial nos mais velhos, pois tem uma história vivida nelas, milagres recebidos e testemunhados. A fé independe da existência da folia, mas a propagação da fé ali, vivenciado, é um "esteio", e esperança em dias melhores. (Informação Verbal/Folião Fernando *in memoriam*).

Nessa descrição do Folião, ao comparar a prática cultural como um evento familiar tradicional e, com a ruptura do acontecimento, ocorre uma "fatalidade". Destacamos outro ponto essencial para Maurice Halbwachs, quanto à formação da memória coletiva e a individual. Para Halbwachs (2013), esse tipo de memória se apresenta de forma muito mais vinculada ao espaço vivido, do que a uma mera leitura do que seria esta realidade.

As lembranças dos últimos anos são, para os sujeitos da Dança do Congo e da Folia de Reis, um artifício de reconstrução dos fatos passados, de acordo com as necessidades do momento.

Sabemos que as necessidades do momento, são de ressignificação, impondo uma relação entre passado e presente, pois segundo relato do próprio folião Fernando, “a fé independe da existência da folia, mas a propagação da fé ali, vivenciado, é um “esteio”.

Ainda sobre esta situação, relata o Secretário de Guerra, sobre a situação da Dança do Congo nesta nova realidade:

foi uma grande surpresa para nós vilabelenses de não ter acontecido a Dança do Congo em 2020, uma dança centenária, que vem desde 1835 e nunca deixou de acontecer. Foi uma tristeza muito grande pra nós vilabelenses, pra nós participantes, e até mesmo para os participantes que num contexto geral ficou se alimentando de lembranças, devido à não realização da Dança, devido à pandemia [...] Não tivemos prejuízo financeiro porque a nossa festa é realizada com projetos pelos órgãos públicos custeados pelo governo do Estado, mas houve um prejuízo emocional em todos nós, até porque nunca deixou de acontecer, e agora aconteceu isso [...] sempre quando chega o mês de julho quando é realizada a festa, já tem aquela expectativa de Vila Bela enche de visitantes para nos prestigiar [...] Hoje eu me sinto clamando, pedindo a Deus que essa pandemia se acabe, fica em oração, na expectativa que essa vacina saia e que venha logo e que todos nós fiquemos imunizados. E em relação à não realizar a Festa devido a aglomeração, eu acho viável isso, estou de acordo, porque a nossa vida está em primeiro lugar, e pra nós ter a apresentação do Congo, não tem como não aglomerar, porque somos 24 soldados, e mais Rei, Secretário, Príncipe e Embaixador tornando 28 pessoas. Então só a gente já dá um grupo muito grande, então ficamos na expectativa de que acabe a pandemia e que o Congo e nossa Festa volte a apresentar. (Informação Verbal/Secretário de Guerra Odair Ramos)

O que se nota nas realidades vividas diante do ano 2020 e início de 2021, é uma ressignificação das práticas, que mantém a sua essência, porém readequando-se ao conceito de lugar como uma forma inconsciente, coletiva e imaginária. Essas mudanças se passaram na redução das apresentações, nos rituais que permanecem apenas na memória, e por vezes são compartilhados por algumas redes sociais e serviços de *streaming*.

Retornemos então ao conceito de Pereira e Teixeira (2015), ao aderir algumas terminologias para referir ao lugar, e entre elas, o “lugar ideal-indireto”.

Essa concepção de lugar ideal-indireto está em consonância com a realidade pandêmica, não só das festas religiosas, mas de muitas outras realidades sociais. Porém, aqui nos atemos ao “lugar ideal-indireto” quando os foliões e dançantes utilizam de suas memórias e lembranças, para idealizar realidade virtual em suas consciências.

Ao criar estas realidades virtuais, seja ela por idealização, conversas à distância, ligações ou mensagens via telefone e outras redes sociais, nos deparamos com outra terminologia de Pereira e Teixeira (2015), o “lugar visual-virtual”. Essa forma de visualizar o lugar concede aos sujeitos um sentimento de pertença, mesmo sem o contato físico ou as relações sociais.

Logicamente, essas duas terminologias de lugar, estão embasadas pelo “lugar íntimo-afetivo”, que se constitui na perpetuação das afeições, nostalgias, sentimentos entre os sujeitos do grupo da Folia de Reis e da Dança do Congo, agindo como forma de reconhecimento por toda a trajetória já vivida pelos integrantes.

A memória, essa operação coletiva dos acontecimentos e das interpretações do passado que se quer salvaguardar, se integra, em tentativas mais ou menos conscientes de definir e de reforçar sentimentos de pertencimento e fronteiras sociais entre coletividades de tamanhos diferentes (POLLAK,1989). Diante disso, os entrevistados afirmam que:

Eu acredito que muita coisa mudou e muita coisa vai mudar, devido à pandemia que é um fato que nunca aconteceu pra nós, de parar uma Folia de Reis, não sair, não fazer uma festa, é uma novidade pra gente. Então temos que criar uma expectativa diferente para o nosso futuro, vamos ter que fazer algum tipo de estratégia pra ver se adapta a esse novo mundo que tá vindo aí, totalmente diferente do que a gente tava acostumado. E a gente como é de fé, tem esperança de um mundo melhor, continuar devoto, na expectativa de fazer nossas festas, não sabemos como vai ser ainda, mas temos no fundo da alma que estas festas ainda vão acontecer e a gente não vai desistir nunca. (Informação Verbal/Folião Embaixador de folia de Reis Silvano de Freitas)

Diante dessa situação, pra mim está muito bom não ter por causa da pandemia, porque está muito agravante, e isso pode levar a muita situação triste para a população vilabelense. Então o que falo é pro pessoal esperar, ficar em casa né, evitar de ficar se aglomerando [...] a minha expectativa eu tô muito ansioso porque já faço parte, então quero o mais rápido possível, mas por causa dessa pandemia estamos tendo essa dificuldade, mas espero que volte logo, mas provavelmente por essa situação que estamos passando, vai ser mais um ano que vai se passar sem as apresentações culturais, devido a pandemia. (Informação Verbal/Dançante Jean Carlos).

Apesar da situação, acredito que ainda temos uma expectativa muito boa em Quatro Marcos, pois o prefeito (se referindo ao poder público) apoia muito, então vamos conseguir superar isso sim. (Informação Verbal/Folião Embaixador de folia de Reis Arnaldo de Aguiar)

A gente tem que seguir tudo as normas né, isolamento e distanciamento, esses impactos a gente vai sentir, já sentiu desde o começo da pandemia. E a cultura mato-grossense e de Vila Bela também não vai ficar sem sentir né, é uma coisa que deixa o ser humano impotente aí, sem poder agir, sem poder fazer muita coisa. Tenho esperança em Deus que isso acaba pra voltar tudo ao normal [...] A minha expectativa é que tudo acabe e que a gente possa manter os nossos componentes da dança, dos nossos familiares, e num futuro mais próximo a gente possa estar se reunindo e comemorando a nossa Festança e a nossa cultura mato-grossense. (Informação Verbal/Dançante Cleoney Geraldês (Presidente da Associação da Dança do Congo).

Além do que estamos vivendo, hoje encontramos dificuldade de se manter viva essa cultura e devoção. Já enfrentávamos alguma dificuldade até mesmo onde não há incentivos culturais nas escolas, ou projetos para dar sequência nessa cultura tão concretizada na vida do "sertanejo". A folia ainda hoje mexe muito com o imaginário das pessoas, a figura dos bastiões, as cantorias ritmadas, bem versadas, mas eu acredito que se nada for feito, se nenhum projeto vier a manter vivo nossas culturas, a sobrevivência dela pode acabar com a próxima geração. (Informação Verbal/ Folião Fernando *in memoriam*).

A realidade é que a humanidade está atravessando um momento crítico, onde uma doença infecciosa causada por um coronavírus recém descoberto vem mudando o cotidiano, o estilo de vida das pessoas e com as representações culturais tiveram que dar uma pausa para evitar aglomeração e assim diminuir a velocidade de infecção[...] A minha expectativa é que num futuro breve o mundo consiga vencer essa batalha imunizando as pessoas contra o coronavírus, pois somente dessa forma poderemos voltar a nossa vida normal e consequentemente a apresentar da Dança do Congo. (Informação Verbal/Dançante Daniel Gerales)

Nós vilabelenses, participantes da maior cultura do Estado de Mato Grosso que é a Festa de Vila Bela, onde na qual tem a apresentação da Dança do Congo, a gente fica com uma expectativa muito grande que quando voltar a apresentação, que não abale o carisma de cada integrante, que continue apresentando essa dança como muito amor, carinho e orgulho de ser vilabelense. A gente fica pensando nos dias melhores que podem vir pela frente. Nós vínhamos com o propósito de fazer uma apresentação virtual, mas não foi aprovada porque não tem como fazer uma apresentação virtual sem a nossa aglomeração. (Informação Verbal/Secretário de Guerra Odair Ramos).

Ao citar a apresentação virtual como opção para as práticas culturais do Congo, o Secretário de Guerra, admite a impossibilidade devido à aglomeração do próprio grupo que já é numeroso por si só, fato este que se agravaria ainda mais com os demais que fossem necessário para a filmagem de um grupo numeroso.

É verdade que, pode ocorrer alguns questionamentos sobre o porquê de não realizar as práticas culturais apenas com parte do grupo. Essa estratégia daria certo com o grupo de Folia de Reis por exemplo, tendo em vista que se pode fazer uma apresentação um tanto satisfatória, sem perder a essência, com apenas três ou quatro pessoas, que durante os giros fazem o papel de revezamento para evitar o cansaço, por serem apenas uns poucos. Essa estratégia não é possível com a Dança do Congo, tendo em vista que cada soldado dançante do grupo tem papel primordial e por vezes, insubstituível, na hora da apresentação e encenação da luta dos reinados, conforme retratado na figura 3.

Figura 3 – Representação dos soldados dançantes do Congo durante a apresentação.



Assim, nota-se uma ruptura no modo de vida dos sujeitos, principalmente nos dias em que se realizavam as festas. A nova realidade, imposta a todos de forma global, inclui as práticas culturais e isto trouxe algumas consequências, entre elas o reavivamento das memórias, onde as lembranças ganham vida.

Em nossa sociedade globalizada e, robotizada em nossas ações, as festas vinculadas às práticas culturais agem no lugar e nos sujeitos como fator de dupla função: primeiro para salvaguardar a ancestralidade e o processo formativo de sua história. Além disso, articula uma convivência, onde o dia-a-dia costumeiro é suprimido e um novo dia é construído, onde o tempo é inventado, o imaterial, o incomensurável se fazem presentes, e as emoções mais profundas são expostas.

Todavia, essa apropriação dos lugares, seja ele o lugar da festa (de Reis e do Congo), ou o lugar mais amplo quando nos referimos aos municípios que a Folia de Reis percorre em seus giros, não atinge mais a mesma espacialidade de outrora. A espacialidade toma então uma dinâmica mais subjetiva e reclusa às memórias dos sujeitos praticantes, dos devotos, ou dos simpatizantes.

Sobre as mudanças e ressignificações nas práticas culturais da Folia de Reis e da Dança do Congo, podemos perceber a predominância da memória individual e coletiva como mecanismo de recordação e processo de rememoração.

Quando se trata de perspectivas em meio ao caos aparente na nova realidade imposta pelas condições atuais, torna-se laborioso projetar com nitidez, estratégias e planos futuros. Diante destas incertezas, Calabre (2020) argumenta que:

O Brasil tem recebido fortes críticas de organismos nacionais e internacionais pela falta de planejamento e baixo grau de administração da crise da pandemia em todos os setores. Logo, com a cultura não seria diferente. Há um completo (e propositado?) imobilismo no governo federal! Passados mais de sessenta dias de quarentena, não haviam sido pensados ou direcionados recursos para ações emergenciais na cultura. Isso não significa necessariamente dizer que não há recursos, eles existem na pasta da cultura, são de diversas naturezas e poderiam ser acionados para uma ação emergencial (CALABRE. 2020. p. 12-13)

Nota-se que a atualidade brasileira, quando se trata de arte, cultura e/ou educação, vem enfrentando desafios sistemáticos para além do cunho cultural, religioso e comunitário dos lugares. Trata-se de lutas constantes (ainda que invisíveis), contra o obscurantismo e conservadorismo instalado no campo político nos últimos anos.

Essa dificuldade é consequência da estruturação política e econômica de nosso país, onde uma visão etnocêntrica e elitista foi predominantemente exaltada durante séculos de

dominação colonizadora, deixando preconceitos e paradigmas infiltrados na formação social de cidadãos brasileiros, fazendo apologias à superioridade étnico-cultural de outrora.

A título de finalização, pode-se afirmar que a pandemia do Coronavírus, com as subsequentes medidas sanitárias, trouxe ressignificações nas práticas sociais e culturais de todas as pessoas. Quando nos referimos de modo específico às práticas culturais deste presente estudo, notou-se uma constante nostalgia, resgate de memórias em uma forma mais constante e emotiva.

Essas memórias individuais e coletivas, como fruto do processo de interação social dos sujeitos, foram e continuam sendo parâmetros essenciais nesse contexto pandêmico, agindo como instrumento de mediação entre o mundo caótico imposto pelas perdas físicas, emocionais. Nesse sentido, as práticas culturais relacionadas com religião, como é o caso da Dança do Congo e Folia de Reis, podem ser empregadas como base e sustentáculo nos dias difíceis, conforme já mencionado pelos sujeitos entrevistados neste trabalho.

Diante de tudo que foi exposto até aqui, observa-se que as festas de Folia de Reis e da Dança do Congo são práticas culturais com uma dinâmica de reorganização do espaço, em torno de uma divindade. Essa reorganização movimenta não somente o setor cultural e simbólico, mas o turismo, e conseqüentemente a economia local nos dias festivos, principalmente os hotéis, bares e restaurantes.

Dessa forma, ressaltamos a importância da valorização destas práticas que constituem as identidades culturais, haja vista que, além de fontes condicionantes de fé, podem ser utilizadas como ferramenta de movimentação financeira para comerciantes e trabalhadores autônomos que utilizam destes espaços para ofertarem seus produtos aos participantes do evento. Além disso tudo, delas também advém a tenacidade para perseverar por tempos sinuosos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho teve como objetivo compreender algumas mudanças ocorridas nas manifestações culturais da Folia de Reis e da Dança do Congo em São José dos Quatro Marcos e Vila Bela da Santíssima Trindade/MT, respectivamente, pela situação pandêmica do coronavírus. Para tanto, utilizou-se do método de observação participante proposto por Alles Bello (2006) e Chizzotti (1995), ressaltando o fenômeno em seu meio inserido, bem como o envolvimento do sujeito-pesquisador como parte integrante do conhecimento.

A pesquisa participativa resultou a construção de vínculos indissociáveis e enriquecimento intelectual que contribuem para a divulgação de práticas culturais tão importantes em nosso Estado, e conseqüentemente no país. A metodologia de observação participativa teve grande importância no processo de percepção e de assimilação das vivências dos sujeitos.

Quanto à Folia de Reis, a observação participante ocorreu durante dois anos (2019-2020), com destaque para o período festivo (novembro a janeiro). Quanto à observação participante na Dança do Congo em 2019, as únicas observações foram feitas no mês de julho de 2019 durante a realização da Festa no município correspondente ao grupo pesquisado. Foram cinco dias de imersão no município de Vila Bela da Santíssima Trindade, onde ocorreu a participação em missas, ensaios do grupo, reuniões, apresentações culturais, e o acompanhamento das práticas culturais em sua essência.

Esses dias de observação em Vila Bela da Santíssima Trindade não contém a realização de entrevistas, devido ao cronograma que existia no ano de 2019, com a expectativa de novo trabalho de campo para realização das entrevistas em outro momento festivo, após o primeiro contato de observação.

A partir de 2020 tem-se uma ruptura nessa metodologia participativa devido ao contexto da pandemia que estamos vivendo, porém continua-se com o acesso remoto via grupos de *WhatsApp*, chamadas por telefone e outras redes sociais.

Essa resignificação no próprio método de pesquisa também refreou a sequência de realização dos campos, para imersão e observação participante, tendo em vista que essa metodologia se torna elemento primordial para entender as vivências dos sujeitos em comunidades tradicionais como a Folia de Reis e a Dança do Congo. O tempo maior de imersão e contato com essas realidades culminariam em uma percepção mais ampla e meticulosa acerca das práticas e das manifestações culturais.

Nessa parte, destaca-se a unicidade dos lugares, deixando explícito a discrepância na formação dos municípios em questão. Retoma-se então, ao contexto colonial de formação de Vila Bela da Santíssima Trindade, uma vez que dele advém todo o processo formativo de resistência e resignificações de um povo e sua origem. Esse transcurso culmina em uma característica ímpar quando se trata de Congo, pois o lugar preserva a sua africanidade em essência e valor.

Quanto ao município de São José dos Quatro Marcos, as práticas culturais do lugar advêm de um espaço vivido em uma escala de tempo um tanto mais restrito, pois remonta ao período histórico concomitante à Marcha para o Oeste. Apesar de grande parte dos municípios

circunvizinhos terem seu início formativo nesse período, a Folia de Reis em São José dos Quatro Marcos só se torna mais forte após influências paulistas.

Tais informações são facilmente observadas em rodas de conversa com os foliões mais antigos de São José dos Quatro Marcos, quando se referem à vinda para este lugar, ou à chegada de seus antepassados mais próximos.

Essas influências advêm também de algumas viagens dos próprios munícipes da época, que simpatizaram com tais práticas, e outros sujeitos que chegaram a esse pedaço de chão como migrantes, trazendo a sua bagagem cultural, como é o caso do próprio Embaixador da Companhia do Barreirão, natural do Estado da Bahia.

Ainda sobre os objetivos desta pesquisa, devido ao contexto atual da pandemia do Covid-19, fez-se uma breve contextualização sobre as vivências de alguns sujeitos adeptos dessas práticas culturais. Notou-se a presente rememoração das vivências e ressignificação das representações, por meio da memória cultural.

Reitera-se, assim, que a nova realidade nessas manifestações culturais está em constante ressignificação. A lembrança, a memória, enfim, a formação de uma lembrança cada vez mais viva em relação aos seus grupos de referência, é o que permanece, resiste e persiste.

Por conseguinte, a rememoração constitui-se em uma forma de idealizar uma realidade virtual de suas consciências, que propende a visualizar subjetivamente os seus lugares enquanto base para as relações socioculturais. Agindo dessa forma, a predominância é a vivência dos sujeitos, sua trajetória como memória partilhada em coletividade.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao grupo de Folia de Reis Companhia do Barreirão e a Associação da Dança do Congo pela acolhida em seus respectivos lugares, propiciando a realização do presente trabalho.

*In memoriam* de todos Foliões e Congadeiros que perdemos durante a pandemia do Covid-19 em nosso território brasileiro. Em especial, Fernando do Judô, o eternizado palhaço Faísca (Trindade/GO), D. Lindaura e Sr. Jessy (São José dos Quatro Marcos/MT), Embaixador de Folia Baiana João Batista (Dom Aquino/MT), Sr. Joaquim e Sr. Silvio (Barra do Garças/MT), Ex-Dançante de Congo Sr. Abel (Vila Bela da Santíssima Trindade/MT), e tantos outras(os) que não conhecemos, mas fizeram parte da história de Estados e municípios brasileiros, quanto à sua formação sociocultural.

## REFERÊNCIAS

ALLES BELLO, A. **Introdução à Fenomenologia**. Baurú-SP. Editora Edusc, 2006 (Coleção Filosofia e Política).

CALABRE, L. A arte e a cultura em tempos de pandemia: os vários vírus que nos assolam. **Revista Extraprensa**. v. 13 n. 2, p.7-21, 2020.

CHAUÍ, M. Cultura e democracia: o discurso competente e outras falas. In: BORGES; OLIVEIRA (2006) **Cultura, trabalho e memória: faces da pesquisa em Mato Grosso do Sul**. São Paulo/SP, Brasiliense 1993.

CLAVAL, P. **A geografia cultural**. Florianópolis/SC, Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisas em ciências humanas e sociais**. 2 ed. São Paulo, Editora Cortez, 1995.

CRUZ, P. D. R. da. **As negras raízes da Cultura Popular Mato-grossense**. São Paulo/SP, Plêiade, 2012.

GRANDO, B. S. **Cultura e Dança em Mato Grosso**. Central de Texto: Cáceres/MT, Editora Unemat, 2005.

HALBWACHS, M. **A memória coletiva**. Rio de Janeiro, Vertice, 1990.

HALBWACHS, M. **A memória coletiva**. Tradução de Beatriz Sidou. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2013.

LOUREIRO, R. **Cultura Mato-Grossense: festas de Santos e outras tradições**. Cuiabá/MT: Editora Entrelinhas, 2006.

PEREIRA, A.R.; TEIXEIRA, M.F. Lugar, casa, bairro: olhares geográficos sobre o Jardim Emília – Minaçu-Goiás-Brasil. In: **Élisée, Rev. Geo**. Anápolis, UEG, v. 4, n. 1, p. 189-212, Jan./jun., 2015.

POLLAK, M. Memória, Esquecimento, Silêncio. Rio de Janeiro: **Estudos Históricos**, vol. 2, nº 3, pp. 3-15, 1989.

RABAÇAL, A. F. **As congadas no Brasil**. Secretaria da Cultura, Ciência e Tecnologia. Conselho Estadual de Cultura. São Paulo/SP, 1976.

SILVA, T. R. da. A geograficidade e os saberes tradicionais dos pescadores do lago Guaíba: subsídios para a cogestão das águas do manancial. In: Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente. **Anais [...]** Londrina, 2005.

VIEIRA, A. **Sermões de Padre Antônio Vieira**. Erechim, EDELBRA, 1998.

---

## ANÁLISE DA QUESTÃO AGRÁRIA EM MATO GROSSO NO JORNAL A GAZETA DIGITAL ON-LINE

Jânia **CEBALHO**

Mestranda em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso

E-mail: [jcebalho910@gmail.com](mailto:jcebalho910@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4334-798X>

Lisanil da Conceição Patrocínio **PEREIRA**

Docente da Pós Graduação em Geografia e do Mestrado Indígena da Universidade do Estado de Mato Grosso

E-mail: [lisanilpereira@hotmail.com](mailto:lisanilpereira@hotmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8733-8255>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** A mídia jornalística *Gazeta Digital on-line* retrata a questão agrária no Estado de Mato Grosso, bem como as disputas históricas e geográficas relacionadas à ocupação, posse e distribuição de terras. Assim, analisamos algumas matérias publicadas e o discurso da mídia *on-line* sobre a questão agrária. Utilizamos como caminhos metodológicos a análise de conteúdo, levantamentos e pesquisa bibliográfica, seleção das matérias bem como a sistematização e análise qualitativa de matérias *on-line* sobre o campo mato-grossense. A princípio, percebe-se que o discurso da mídia muitas vezes não reflete a realidade das disputas – relacionadas à questão agrária – desenvolvidas pelos sujeitos do/no campo, mas sim enfoca os interesses das elites latifundiários estabelecidas em Mato Grosso.

**Palavras-chave:** Mídia Jornalística. Questão Agrária. Análise de Conteúdo. Conflitos no Campo.

### ANALYSIS OF THE AGRICULTURAL QUESTION IN MATO GROSSO IN THE NEWSPAPER A GAZETA DIGITAL ON-LINE

**Abstract:** The online news media *Gazeta Digital* portrays the agrarian issue in the State of Mato Grosso, as well as the historical and geographic disputes related to the occupation,

Revista Equador (UFPI), Vol. 10, Nº 2, Ano, 2021, p. 366 – 379.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN 2317-3491

possession and distribution of land. Thus, we analyzed some published articles and online media discourse on the agrarian issue. We use as methodological paths content analysis, surveys and bibliographic research, selection of materials as well as the systematization and qualitative analysis of online materials about the Mato Grosso countryside. At first, it is clear that the discourse of the media often does not reflect the reality of the disputes – related to the agrarian issue – developed by the subjects of/in the countryside, but rather focuses on the interests of the landowner elites established in Mato Grosso.

**Keywords:** Journalistic Media. Agrarian Question. Content analysis. Conflicts in the Field.

## ANÁLISIS DE LA CUESTIÓN AGRÍCOLA EN MATO GROSSO EN EL PERIÓDICO A GAZETA DIGITAL ON-LINE

**Resumen:** El medio de noticias online Gazeta Digital retrata el tema agrario en el Estado de Mato Grosso, así como las disputas históricas y geográficas relacionadas con la ocupación, posesión y distribución de la tierra. Así, analizamos algunos artículos publicados y el discurso de los medios online sobre el tema agrario. Utilizamos como caminos metodológicos el análisis de contenido, las encuestas y la investigación bibliográfica, la selección de materiales así como la sistematización y análisis cualitativo de materiales en línea sobre el campo de Mato Grosso. En un primer momento, es claro que el discurso de los medios de comunicación muchas veces no refleja la realidad de las disputas --relacionadas con el tema agrario-- desarrolladas por los sujetos del / en el campo, sino que se centra en los intereses de las élites terratenientes establecidas en Mato Grosso.

**Palabras clave:** Medios periodísticos. Cuestión agraria. Análisis de contenido. Conflictos en el campo.

## INTRODUÇÃO

A questão agrária tem sido amplamente estudada pela geografia brasileira nas últimas décadas dos séculos XX e XXI. Esse assunto articula-se com relações de poder, constituindo-se em uma forma de dominação, exploração, exclusão, desigualdade, expulsão, injustiça social e estruturação no espaço geográfico.

A ciência geográfica é rica e possui variadas disciplinas, as quais, apesar de complexas, estão sempre inter-relacionadas, na apreensão de como os espaços são produzidos e dialogam entre si. Uma das que mais causam inquietação é a Geografia Agrária, pois a questão agrária vem sendo compreendida como o conjunto de problemas próprios ao desenvolvimento do capitalismo no campo. Há um despertar dessa temática para os estudos geográficos com o objetivo de “avançar em direção a uma posição mais crítica na Geografia Agrária brasileira frente à questão agrária” (OLIVEIRA, 2001, p. 10).

Girardi (2015) destacou que, desde que se leve em conta a questão agrária como um conjunto de políticas participativas que priorizem as relações sociais das famílias e comunidades e seus territórios, os problemas da questão agrária podem ser minimizados e

transformados em políticas de desenvolvimento. Mudar o processo de desenvolvimento de exclusão e desigualdade desse país, transcender a utopia do paradigma capitalista do agronegócio é uma condição necessária para a solução desse entrave. Basta lembrar que a experiência recente na construção de políticas públicas comprova que a participação pública é essencial para a minimização dessas carências.

Considerando a atual questão agrária no Brasil, especialmente seus temas e condicionantes (agricultura, agricultores, agronegócio, etc.), é necessário haver mudanças nas estruturas sociais e políticas, priorizar a classe trabalhadora rural e urbana à elaboração de projetos populares eficazes, bem como a construção de um modelo de agricultura camponesa que priorize a produção de alimentos saudáveis, distribuição de terra e renda no país e, por fim, uma política de governo que beneficie toda a sociedade (FERNANDES, 2008).

Trata-se de um tema relevante pelas análises das matérias enunciadas que nos ajudam a compreender o discurso da mídia jornalística no jornal *Gazeta Digital on-line* em Mato Grosso sobre a questão agrária.

## **CAMINHOS METODOLÓGICOS PARA A CONSTRUÇÃO DA PESQUISA**

A pesquisa só faz sentido se o seu resultado possibilitar à sociedade “(re)pensar, (re)configurar e (re)organizar suas estruturas” (BORGES, 2012, p. 14) e, a partir desse pressuposto, discorreremos os fundamentos e procedimentos metodológicos aplicados neste artigo, trazendo para o debate conceitos da ciência geográfica que permitam compreender melhor a questão agrária enunciada pelo jornal *Gazeta Digital on-line*. Assim, o aprofundamento da leitura de teóricos consagrados nos possibilitaram refletir, organizar e reinventar os principais desafios encontrados no decorrer deste trabalho, de acordo com técnicas estruturais que, com certeza, contribuíram para o embasamento sólido e aporte de conhecimentos para desenvolver o tema pesquisado; logo, ampara-se no campo da ciência.

Nesse horizonte de estudo, a busca pelas principais obras para obter melhor entendimento da temática proposta tornou-se fator primordial a constituir informações básicas para contemplar o desenvolvimento metodológico desta pesquisa. Sendo assim, optamos pela abordagem qualitativo-exploratória, frisando preponderantemente as suas características relevantes no campo da investigação na análise de conteúdo para averiguação e entendimento da realidade pesquisada. Nesse sentido, embasamo-nos na metodologia principal desta pesquisa, que é a análise de conteúdo, a qual compreendemos com Bardin, (1977, p. 31) como um

[...] conjunto de técnicas de análise das comunicações. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações.

A análise de conteúdo, para Bardin (1977), não é somente vista como domínio de técnicas em análise das comunicações, mas como uma série de utilizações de ferramentas e procedimentos na investigação das mensagens no *site* eletrônico, em uma forma apropriada de apurar descrições de conteúdos veiculados pela mídia; ou seja, “tudo o que dito ou escrito é susceptível de ser submetido a uma análise de conteúdo” (HENRY; MOSCOVICI apud BARDIN, 1977, p. 33), bem como os procedimentos metodológicos e objetivos pretendidos, de modo a ser reinventada e redefinida a cada momento de manifesto/visível, ou seja, “o objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas” (CHIZZOTTI, 2006, p. 98).

Inclusive, além da análise de conteúdo, este trabalho também utilizará a análise do discurso, visto que pretende estudar o discurso das notícias. Isso acontecerá primeiramente nos critérios de análise que fornecem uma estrutura para a apresentação e evidência da declaração.

Fairclough, (2001) afirma que o discurso é parte fundamental da construção social. Nessa perspectiva, as pessoas podem definir três fatores de suma importância em seu papel construtivo, os quais são relevantes: (a) ajuda a construir o reconhecimento social e promove o desenvolvimento na busca do sentimento de pertencimento dos sujeitos os quais estão postos na sociedade; (b) desenvolvimento colaborativo entre os sujeitos e (c) desempenha um papel de liderança no relacionamento entre os indivíduos e estabelece um sistema de conhecimento e crença.

Centrados no pensamento de Foucault (2014, p. 10), compreendemos a análise do discurso como prática social historicamente estabelecida pelo sujeito, que constitui sua identidade, ou seja, “o discurso não é simplesmente aquilo que traduz as lutas ou os sistemas de dominação, mas aquilo por que, pelo que se luta, o poder do qual nós queremos apoderar”.

## **A QUESTÃO AGRÁRIA NA MÍDIA JORNALÍSTICA**

Desde os primeiros estudos acerca da linguagem humana e suas possibilidades de uso, percebe-se que ela tem sido utilizada para fins de poder (religião e governo). Desse modo, o intuito do retórico é persuadir seu auditório e, para tanto, pode utilizar-se de todos os meios possíveis. Além de pôr em evidência o valor de sua tese – que pode ser real ou aparente –

procura conquistar a confiança dos ouvintes apelando à sua emotividade, logo não se utiliza somente de meios racionais em seus discursos.

A questão agrária é um elemento estrutural do capitalismo. Assim, decorre do processo de colonização/capitanias hereditária/sesmarias, em que, historicamente, foram doadas grandes extensões de terras a particulares que tivessem recursos financeiros (FERNANDES, 2001). Desse modo, prevaleceu a divisão desigual das terras no país, acabando por se constituir em um vasto conjunto de problemas relacionados ao campo brasileiro. Sob tais situações, beneficiavam-se e desfrutavam da terra somente os sujeitos (dominantes) que tivessem dinheiro para comprá-la.

Oliveira (2012) ressalta que a questão agrária é vista como um conjunto de problemas referentes à concentração de propriedades e também à ocupação territorial, bem como às tocantes lutas entre as diferentes classes sociais que visam ao uso da terra para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e igualitária. Assim, aqui se entende que a questão agrária envolve não só a concentração fundiária, mas também a má divisão/distribuição de terras e renda rural, tal como a luta pela terra e reforma agrária no Brasil.

Em Mato Grosso, a concentração fundiária é decorrente do surgimento da *Marcha para Oeste* (plano de expansão da fronteira agrícola a partir da década de 1960), que trouxe consigo a imensa mobilidade populacional com a vida de agentes colonizadores e levas de trabalhadores de outros estados brasileiros. Esses movimentos demográficos transformaram-se em um projeto intenso e insensato e, com o passar do tempo, consolidaram-se profundamente na concessão das terras devolutas no Estado de Mato Grosso, onde essa proposta generalizou-se plenamente em produções de monoculturas e desenvolvimento de técnicas produtivas. Assim, nasceu o avanço da modernização tecnológica do agronegócio no campo mato-grossense.

Desse modo, no estudo das caracterizações do campo brasileiro, consideramos importante refletir também sobre todas essas temáticas sob a ótica da produção midiática e seus conteúdos pautados e ou/vinculados ao *site* eletrônico, bem como da cultura do seu dizer ideológico sobre a desigualdade intensamente noticiada e conflitante no campo brasileiro e mato-grossense.

Ferreira (2012) aponta que é preciso levar em conta que a mídia brasileira é concentrada por alguns grupos, sendo que a maioria deles é de propriedade privada e controlada por uma determinada classe social, podendo usar essa ferramenta para defender seus próprios interesses e prejudicar os de grande parte da população. “A capacidade das

mídias em influenciar a projeção dos acontecimentos na opinião pública confirma o seu importante papel na figuração da nossa realidade social” (TRAQUINA, 2001, p.14); porém, a maioria dos casos não tem sua opinião ouvida porque, conforme Moraes (apud FERREIRA, 2012, p. 12):

A mídia privada tem-se engajado de maneira ardilosa no novo ciclo político, e o debate sobre o papel que desempenha adquiriu relevo, na atualidade, pela iniciativa de muitos movimentos, incluindo o MST, que também luta pela democratização dos meios de comunicação. As corporações da mídia projetam-se como agentes discursivos, como uma proposta e coesão ideológica, através de meias verdades, notícias fora do contexto, fatos sem vínculos com o passado, essência encoberta pela aparência.

Desse modo, para Moraes (2003), a mídia privada tem participado astutamente do novo ciclo político e, atualmente, por iniciativa de diversos movimentos sociais, inclusive do MST, o debate sobre seu papel ganha mais destaque no meio de comunicação. Cabe salientar que o MST também luta pela democratização das informações nos meios de comunicação. Entretanto, a mídia jornalística modela seu discurso, como direito à palavra, propostas e coesão ideológica que se expressam por meio das veracidades e informações totalmente sem coerência e de fatos distorcidos, bem como os seus fundamentos manipulados, camuflados pelas imagens midiáticas.

Felipe Pena, em sua obra, *Teoria do jornalismo* (2008), esclarece que existem vários vetores (pessoal, cultural, ideológico, social, tecnológico e midiático) que interferem tanto na confecção da notícia quanto nos efeitos que ela poderá causar. No domínio jornalístico, a topicalização (ênfase dada ao tema) está relacionada com os destinatários e com o contexto institucional, cultural, político, econômico do organismo de imprensa. Nesse sentido, o veículo de comunicação informa a partir de um determinado ponto de vista, forma opiniões ancorado em determinadas ideologias, convence o leitor utilizando elementos chamativos (VIANA, 2007).

Felipe Pena (2008, p. 154) acrescenta que:

As possíveis distorções do noticiário não seriam fruto de uma simples conspiração de profissionais da imprensa com os dirigentes da classe hegemônica, mas, na verdade, uma subordinação às opiniões das fontes que têm posições institucionalizadas. [...] Pessoas em cargos institucionais, como governadores, prefeitos, presidentes de empresas, delegados de polícia ou diplomatas funcionam como definidores primários. Eles norteiam o trabalho da imprensa em casos específicos, pois são os primeiros a serem procurados para entrevistas, por darem uma “legitimidade” ao depoimento, segundo a lógica dos jornalistas.

Diante do sabido uso da língua como instrumento de poder e a serviço dos que têm interesses pessoais e não coletivos, voltamos o nosso olhar para o Estado de Mato Grosso,

levantando a seguinte questão de pesquisa: *como a mídia jornalística on-line trata/aborda a questão agrária em Mato Grosso?* A nossa hipótese foi de que a mídia jornalística em Mato Grosso, pelas matérias que veicula, assim como os grandes meios de comunicação do país, ajuda a instalar a desigualdade. Ao mesmo tempo, articula, molda, manipula e distorce a realidade dos fatos divulgados à sociedade em geral, sustentando uma ilusão negativa da realidade social, culpando e estereotipando indivíduos ou entidades, influenciando a opinião pública sobre o campo brasileiro e mato-grossense de forma extraordinariamente avassaladora. Sobre isso, Ferreira (2012, p. 15) ressalta:

[...] a influência que essa mídia vem exercendo sobre sua plateia, derivada não somente do que é dito, mas também, significativamente, do que não é dito. Ela, além de continuar a afirmar o status quo, permanece com a mesma medida, deixando de levantar as questões essenciais sobre a estrutura da sociedade e conduzindo os seus leitores ao conformismo – fornecendo pouca base para uma apreciação crítica da sociedade. A mídia restringe de forma indireta, mas efetiva, o desenvolvimento consciente de uma visão genuinamente crítica. Hoje os ideais de verdade, justiça e credibilidade caminham em trilhos muito tênues e o grande desafio do jornalismo atual é manter sua identidade em uma rede saturada de informações emitidas pelos mais diversos meios e de forma muito rápida. O problema está na chamada “moral provisória” – pequenas mentiras ou meias verdades –, que se adapta às circunstâncias e não faz parte apenas do dia a dia do jornalismo.

No Brasil, a mídia exerce grande pressão sobre o consumo mediante o discurso publicitário direto e indireto, que viabiliza as características do público-alvo, suas expectativas, seu gosto e seus valores, o conteúdo, a linguagem e a representação do que foi oferecido e definido. De acordo com Orlandi (2007, p. 43), “o estudo do discurso explicita a maneira como a linguagem e a ideologia se articulam, se afetam em sua relação recíproca” É nesse cenário que:

Algumas estruturas do discurso também podem ser mais eficientes que outras, no processo de influenciar as mentes dos receptores, de acordo com o próprio interesse dos falantes ou escritores. Hoje, o discurso jornalístico se caracteriza pela institucionalização de sentidos, constituindo o imaginário social e mobilizando a memória do passado, de maneira que ela seja percebida como natural e, conseqüentemente, possa afetar os sentidos futuros. Entendemos não ser possível falar do papel da mídia nesse campo específico sem falar de sua influência no meio social como um todo [...] (FERREIRA, 2012, p. 147).

Ainda para autora, a mídia jornalística de massa é projetada simultaneamente como agente discursivo com uma proposta de coesão ideológica em torno da globalização, destacando agentes econômicos nos mercados mundiais, vendendo seus próprios produtos e intensificando a visibilidade de seus anunciantes a favor do consumidor e dos novos comportamentos.

Com essa preocupação, propomo-nos a desenvolver a pesquisa, visando refletir sobre o discurso da mídia jornalística *Gazeta Digital* na análise dos conteúdos/temáticas sobre o

dilema da questão agrária em Mato Grosso. Buscamos, com isso, analisar a forma como a mídia jornalística *on-line* aborda questões estruturais relacionadas ao campo mato-grossense, tais como: movimentos sociais, luta pela/na terra, conflitos sociais, reforma agrária, agricultura familiar, agricultura camponesa, agronegócio, dentre outros. Assim, nessa concepção, Ferreira (2012, p. 147) corrobora o entendimento da temática:

Devemos investir sempre no debate sobre os modos pelos quais a realidade é construída por meio da elaboração de textos jornalísticos. [...] o discurso veiculado pela mídia nos revela a tendência de a imprensa noticiar os fatos a partir de construções semanticamente negativas do Movimento, que direcionam a opinião pública sempre contra, sem que, na maioria das vezes, seus integrantes tenham o mesmo espaço para se defenderem [...].

Apesar disso, a autora afirma que a mídia jornalística no Brasil, muitas vezes, manipula, legitima ou deslegitima as informações das notícias e, com isso, acaba convencendo as pessoas de que este ou aquele é o melhor modelo de sociedade; ou seja, quase sempre os órgãos dos meios de comunicação não refletem a realidade social e política acirrada no Brasil e no território mato-grossense.

## **ANÁLISE DOS CONTEÚDOS E DISCURSOS DA MÍDIA JORNAL GAZETA DIGITAL ON-LINE**

Neste trabalho de pesquisa foi definido como objeto de análise o jornal *Gazeta Digital on-line* do Estado de Mato Grosso, sendo examinado o universo total de matérias produzidas sobre a questão agrária em Mato Grosso, durante o período de 2019 a 2020.

Dessa maneira, definimos neste corpus de pesquisa, a seleção das matérias publicadas nos arquivos eletrônicos do jornal<sup>1</sup> (JGD) em que realizamos primeiramente o levantamento dos conteúdos que abordam a questão do campo mato-grossense como: agricultura familiar, a agricultura camponesa, agricultura rural e o agronegócio. Diante da multiplicidade das matérias levantadas e selecionadas em diferentes dias e meses de março de 2019 a março de 2020, pormenorizamos, assim, um recorte temporal das matérias vinculadas no site do jornal *Gazeta Digital on-line* no Estado de Mato Grosso, Brasil.

Assim, levamos em consideração as datas e os meses das matérias publicadas sobre as ocorrências no campo agrário mato-grossense nas chamadas das matérias enunciadas sobre agricultura familiar, agricultura camponesa, agricultura rural, agricultura, movimentos sociais,

---

<sup>1</sup> Todas as matérias publicadas pelo próprio jornal *Gazeta Digital on-line*.

conflitos sociais, reforma agrária, pecuária, assentamentos bem como o agronegócio. O detalhamento da análise está disposto no Quadro 1:

Quadro 1 – Matérias por mês – Março/2019 a Março/2020.

Conteúdos	Número de Matérias Publicadas	Período	Total
Agricultura Familiar	12	2019 a 2020	12
Agricultura Camponesa	-	2019 a 2020	-
Agricultura Rural	5	2019 a 2020	5
Agronegócio	111	2019 a 2020	111
Conflitos Sociais	-	2019 a 2020	-
Movimentos Sociais	-	2019 a 2020	-
Agricultura	2	2019 a 2020	2
Reforma Agrária	-	2019 a 2020	-
Assentamentos	1	2019 a 2020	1
Pecuarista	3	2019 a 2020	3
TOTAL			134

Fonte: Jornal *Gazeta Digital On-line*, 2019 e 2020. Org. da autora.

O quadro revela que a grande parte dos conteúdos publicados no jornal (JGD) não trata diretamente da temática *questão agrária*. Os assuntos analisados das notícias estão em tópicos e, na maior parte delas, a *questão agrária* manifesta-se de uma forma indireta. Logo, algumas matérias coletadas e analisadas são pertinentes à pesquisa e envolvem o dilema da *questão agrária* os quais estão vinculados nas páginas explícitas do jornal (JGD).

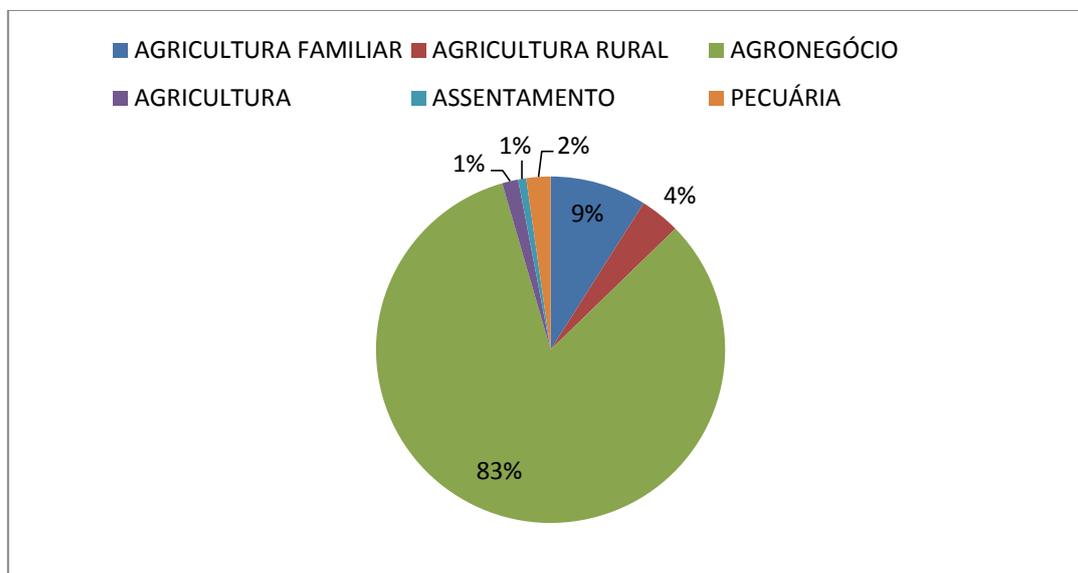
As chamadas dos temas publicados nas páginas jornal (JGD) referem-se somente à agricultura familiar, agricultura rural, agricultura, pecuarista, assentamentos e o agronegócio como demonstra Gráfico 1.

As matérias citadas no gráfico mostram a quantidade do material levantada e coletada no período de 2019 a 2020 nos arquivos do jornal (JGD). Totalizam, assim, 134 notícias, o equivalente no total de 100% das matérias que envolveram o tema *questão agrária* no Estado de Mato Grosso; constatamos somente textos que tratavam da:

- Agricultura familiar: 9%
- Agricultura rural: 4%
- Agricultura: 1%
- Assentamento: 1%

- Pecuária; 2%
- Agronegócio. 83%

Gráfico 1 – Porcentagens de matérias coletadas no período de 2019 a 2020.



Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Quando se analisam essas notícias, o jornal (JGD) – na maioria das vezes – abre espaços em suas edições à oportunidade e à credibilidade para o agronegócio, retratando nas chamadas como sendo o precursor no desenvolvimento e expansão de alimentos para a sociedade brasileira e mato-grossense. O jornal supervaloriza o agronegócio, sugerindo que o avanço do capitalismo no campo trouxe investimentos altos em tecnologias avançadas para o desenvolvimento de exportações em grandes escalas mundiais de grãos como soja, algodão milho e cana-de-açúcar, culturas que se espalharam por toda a região de Mato Grosso. Em contrapartida, poucas edições retratam sobre a agricultura familiar, pecuária, assentamentos, agricultura e agricultura rural; ou seja, nos discursos há uma defesa velada do capitalismo, tendo em vista que temas sociais são abordados superficialmente (quando o são).

As matérias analisadas foram publicadas em editoriais do periódico. Fica evidente que o jornal destaca – em seus editoriais, assim como nos seus discursos – os bônus oriundos do agronegócio. Nas edições dos dias 13/05/2019 e 17/03/2019, por exemplo, as chamadas ***Produção de grãos bate recorde*** e ***MT lidera no Centro-Oeste***, afirmam que o Estado de Mato Grosso é reconhecido como o maior produtor em grãos do país e que a safra de 2018/2019 estima a colheita de 64,976 milhões de toneladas.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), houve um acréscimo de três milhões de toneladas a mais que no ciclo anterior e, ainda, que os produtores colherão o maior volume já produzido no Estado. O cultivo de algodão é tratado como a *cultura evolutiva de grão exportador* (Figura 1). Consta no texto que a expansão do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado foi de 2,5% no ano de 2018, acima da média regional de 0,1% e como o 6º melhor Estado do país em desempenho de exportação. As informações significam que a exportação de soja de Mato Grosso tem destino certo, sua transação comercial firmada com a China, o maior consumidor de soja do planeta. Alguns municípios, onde o agronegócio prospera, apresentam um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mais alto, com renda *per capita* maior; porém, o jornal divulga que a maioria dos municípios mato-grossenses não vivencia essa realidade, devido à distribuição desigual de renda no Estado (Figura 2).

Figura 1 – Publicação da edição de 13/05/2019/ Figura 2 – Publicação da edição de 17/03/2019.



Fonte: Site do Jornal Gazeta Digital On-line.

O jornal (JGD) não dá relevância, em suas reportagens, a notícias como, por exemplo, acerca da agricultura camponesa, movimentos sociais, conflitos sociais e reforma agrária. Tendo em vista a própria constatação feita pelo periódico de que o IDH elevado não reflete a realidade de municípios prósperos, há temas de suma importância a ser tratados, questionados e direcionados na agenda da mídia jornalística para que seu público-alvo possa ter suas opiniões e conclusões próprias.

A mídia faz parte da dinâmica da sociedade e ajuda a formar ideias e preconceitos por meio de seu ideário. Dessa forma, o discurso das notícias desempenha dois papéis relacionados: narrar notícias, esforçar-se para ser objetivo e justo e, assim, alcançar, portanto, sua função de informação; a outra, ela se expressa por meio do significado e do sistema de valores relacionado ao veículo, é o assunto da expressão.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A forma como é divulgada a notícia é uma experiência pré-formada do mediador e de seu sistema de inserção, ou seja, a mídia (televisão, jornais e revistas) é considerada um importante canal informativo da população. Por meio de opiniões, veladas ou expressas, subjazem discursos culturalmente ideológicos e hegemônicos, repassados para a população mais necessitada do país, que utiliza a mídia como sendo a única opção de conhecimento, lazer e interatividades.

O discurso nunca é neutro, sempre possui uma intenção e, assim sendo, a mídia jornalística reproduz um discurso político e ideológico que mantém o *status quo*. Dessa forma, são defendidos os interesses da tutela e das estruturas capitalistas que se perpetuam acirradamente no país; a sociedade, desinformada e passiva, absorve as ideias (como se verdade fossem) dos grupos minoritários que controlam o país. No século XX, com o advento da mídia eletrônica e da televisão privada, a mídia ganhou fôlego, sendo mais efetiva na expressão da hegemonia porque tem a capacidade de ampliar os limites da realidade, da política e sociedade no país. Mais uma vez, há a reprodução do discurso ideológico para manter a governança.

No que diz respeito à discussão do dilema da questão agrária e de suas variantes as chamadas vinculadas na mídia distorcem a realidade posta no país. O campo é usado como um espaço de produção para ajuste de preços, retratado como um fator positivo, eficiente pelas tecnologias avançadas a fim de alcançar grande escala mercantil de exportações. Quando a informação remete-se ao modo de produção camponesa, agricultura familiar, a área rural é tida como espaço de convivência; ou seja, não há aprofundamento dos problemas, da desigualdade de oportunidades e dos grilhões impostos pelas grandes corporações ao pequeno produtor.

No Estado de Mato Grosso, as matérias noticiadas *on-line* relacionadas à questão agrária quase sempre são contraditórias, não retratando a natureza das ações/práticas dos movimentos sociais e do desenvolvimento dos sujeitos do campo. De fato,

notícias/fatos/informações sobre o campo mato-grossense têm influência da visão capitalista, que não permite discussões mais amplas ou a formação de uma consciência crítica sobre o assunto e sobre a realidade dos sujeitos que produzem e reproduzem suas vidas no campo brasileiro e mato-grossense.

Ao chegar ao final desta análise, conclui-se que é necessário não se deter em apenas uma fonte para se ter as diferentes versões dos fatos que acontecem no dia-a-dia, visto que os pontos de vista se diferenciam. Outrossim, um leitor que não possui tempo e/ou não tem o domínio suficiente do idioma não consegue perceber alguns procedimentos velados de conduzir o discurso.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, 1977.

BORGES, Thelma Pontes. A pesquisa participativa na economia como fator de desenvolvimento social. **Mal-Estar e Sociedade**, ano V. n.8. Barbacena, jan./jun. 2012. p. 13-28. Disponível em: <<http://mauro-journal-manager-01-a-pesquisa-participativa-na-economia-solidaria.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e mudança social**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

FERNANDES, B. M. **Questão agrária, pesquisa e MST**. São Paulo: Cortez, 2001. (Coleção Questão da Nossa Época; v. 92).

\_\_\_\_\_. Políticas públicas, questão agrária e desenvolvimento territorial rural no Brasil. In: Antônio Márcio Buainain (Editor). **Luta pela terra, reforma agrária e gestão de conflitos no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008, p. 08-14.

FERREIRA, Sonia M. **A mídia e o MST: heróis e vilões na trama do discurso jornalístico**. Rio de Janeiro: UERJ, 2012.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso**: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. 24. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

GRUPO GAZETA DIGITAL. 2020. Disponível em: <<http://www.gazetadigital.com.br>>. Acesso em: 14 abr. 2020.

GIRARDI, Eduardo P. Atlas da questão agrária brasileira. **Revista NERA**. Disponível em: <<http://www.fct.unesp.br/atlas>>. Acesso em: 10 maio 2018.

GOHN, Maria G. **Mídia, terceiro setor e MST**: impactos sobre o futuro das cidades e do campo. Petrópolis: Vozes, 2000.

MORAES, Denis (Org.). **Por uma outra comunicação**: mídia, mundialização cultural e poder. Rio de Janeiro: Record, 2003.

ORLANDI, Eni. **Análise do discurso**. Campinas, SP: Pontes, 2007.

OLIVEIRA, A. U. **Agricultura camponesa no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2001.

\_\_\_\_\_. A mundialização da agricultura brasileira In: XII Colóquio Internacional de Geocrítica, Bogotá. Actas do XII Colóquio. Barcelona: **Geocrítica**, v.1. p.1-15, 2012.

PENA, Felipe. **Teoria do jornalismo**. São Paulo: Contexto, 2008.

TRAQUINA, Nelson. **O estudo do jornalismo no século XX**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2001.

VIANA, Priscila L. Análise de algumas ocorrências de tópicos em vários gêneros de Língua Portuguesa. **Travessias**. n. 2. Disponível em: <[www.unioeste.br/prppg/mestrados/letras/revistas/travessias/ed\\_002/linguagem/analisedealgumas.pdf](http://www.unioeste.br/prppg/mestrados/letras/revistas/travessias/ed_002/linguagem/analisedealgumas.pdf)>. Acesso em: 07 jul. 2018.

## OS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ATORES SOCIAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS JAURU E CABAÇAL-MT, REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARAGUAI

Ingrid Leite de **OLIVEIRA**  
Prof.Água – UNEMAT  
E-mail: [ingrid.leite@unemat.br](mailto:ingrid.leite@unemat.br)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3688-6555>

Solange Kimie Ikeda **CASTRILLON**  
Prof.Água /PROPPGCA/UNEMAT  
E-mail: [ikedac@gmail.com](mailto:ikedac@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1862-4615>

Danúbia da Silva **LEÃO**  
PPGCA-UNEMAT  
E-mail: [danubia.leao@unemat.com](mailto:danubia.leao@unemat.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8232-3062>

Histórico do Artigo:  
*Recebido*  
*Maio de 2021*  
*Aceito*  
*Junho de 2021*  
*Publicado*  
*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** Este trabalho objetiva analisar a percepção dos membros dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) do Rio Cabaçal-MT e do Rio Jauru-MT quanto aos conflitos socioambientais presentes nas bacias hidrográficas em que se localizam os CBHs, foco deste estudo. Optou-se pela pesquisa qualitativa, de caráter exploratório e participativo. Realizaram-se entrevistas com os grupos sociais presentes nos Comitês, os quais reconhecem os conflitos nas Bacias. Concluiu-se que os entrevistados percebem a urgência em recuperar e reflorestar as nascentes, devido à conexão qualidade ambiental e disponibilidade da água. Os conflitos pelo uso da água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Cabaçal e Jauru evidenciam que não há um planejamento estratégico visando os múltiplos usos da água, demonstrando que os fatores econômicos estão acima de outros interesses pelo uso da água. Esse modelo de apropriação para produção está modificando a disponibilidade da água em quantidade e

qualidade. Faz-se necessário que os conflitos ambientais já percebidos pelos membros dos comitês sejam debatidos com outras instâncias tais como as prefeituras os governos estadual e federal visando a solução e ou encaminhamentos possíveis para que os danos ambientais sejam passíveis de reparação.

**Palavras - chave:** Participação social. Conflitos pelo uso da água. Múltiplos usos. Gestão de recursos hídricos. Pantanal.

### **SOCIAL AND ENVIRONMENTAL CONFLICTS FROM THE PERCEPTION OF SOCIAL STAKEHOLDERS OF THE JAURU AND CABAÇAL-MT HYDROGRAPHIC BASINS, PARAGUAY HYDROGRAPHIC REGION**

**Abstract:** This work aims to analyze the members of the Hydrographic Basin Committees' (CBHs) perception of the Rio Cabaçal-MT and the Rio Jauru-MT regarding the socio-environmental conflicts present in the hydrographic basins where the CBHs are located, the focus of this study. We opted for qualitative, exploratory and participatory research. The interviews were carried out with the social groups present in the Committees, which recognize the conflicts in the Basins. It was concluded that the interviewees perceive the urgency to recover and reforest the springs, due to the connection between environmental quality and water availability. Conflicts over the use of water in the Hydrographic Basins of the Cabaçal and Jauru Rivers show that there is no strategic planning aimed at the multiple uses of water, demonstrating that economic factors are above other interests in the use of water. This model of appropriation for production is modifying the water's availability in quantity and quality. Es necesario que los conflictos ambientales ya percibidos por los miembros de los comités sean remitidos a otras instancias apropiadas con el objetivo de la solución y / o posibles derivaciones para que los daños ambientales estén sujetos a reversión.

**Keywords:** Social participation. Conflicts over water use. Multiple uses. Management of water resources. Swampland.

### **CONFLICTOS SOCIALES Y AMBIENTALES DESDE LA PERCEPCIÓN DE LOS GRUPOS DE INTERÉS SOCIALES DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS JAURU Y CABAÇAL-MT, REGIÓN HIDROGRÁFICA DEL PARAGUAY**

**Resumen:** Este trabajo tiene como objetivo analizar la percepción de los miembros de los Comités de Cuenca Hidrográfica (CBH) del Río Cabaçal-MT y del Río Jauru-MT sobre los conflictos socioambientales presentes en las cuencas hidrográficas dónde se ubican las CBH, foco de este estudio. Optamos por la investigación cualitativa, exploratoria y participativa. Se realizaron entrevistas con los grupos sociales presentes en los Comités, que reconocen los conflictos en las Cuencas. Al final se concluyó que los entrevistados perciben y notan la urgencia de recuperar y reforestar los manantiales, debido a la conexión entre la calidad

ambiental y la disponibilidad del agua. Los conflictos por el uso del agua en las Cuencas Hidrográficas de los ríos Cabaçal y Jauru muestran que no existe una planificación estratégica orientada a las múltiples utilidades del agua, lo que demuestra que los factores económicos están por encima de otros intereses en el uso del agua. Este modelo de apropiación para la producción está modificando la disponibilidad del agua en cantidad y calidad. It is necessary that the environmental conflicts already perceived by the members of the committees be forwarded to other appropriate instances aiming at the solution and or possible referrals so that the environmental damages are subject to reversal

**Palabras-claves:** Participación social. Conflictos por el uso del Agua. Usos múltiples. Gestión de recursos hídricos y Pantano.

## INTRODUÇÃO

A disponibilidade da água e a sua demanda no Brasil não são homogêneas, de modo que ocorre uma pressão excessiva para os múltiplos usos e grandes impactos nas águas superficiais e subterrâneas em várias regiões (TUNDISI; TUNDISI, 2020). A importância dos recursos hídricos deve ser vista para além do desenvolvimento econômico, porque a água também é parte importante nas esferas, ambiental, cultural e social.

Com o avanço da agricultura, combinada ao grande número de empreendimentos hidrelétricos, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai passa por degradações, tais como o desmate das nascentes, causando o aparecimento de voçorocas, assoreamento dos rios, e, conseqüentemente, afetando a biodiversidade no Pantanal, e o próprio sistema de áreas úmidas (DA SILVA *et.al*, 2015).

As áreas úmidas, como o Pantanal, são consideradas áreas de transição entre ambientes aquáticos e terrestres, influenciadas pelo pulso de inundação que ocorrem periodicamente (JUNK, 1999). Essa dinâmica resulta em condições que permitem um ambiente capaz de abrigar uma diversidade da fauna e da flora, atualmente ameaçadas, e, que, portanto, têm ocasionado conflitos pelo uso da água.

As pressões ocasionadas pelo desmatamento, desenvolvimento agrícola, desvio dos cursos d'água, construção de usinas hidrelétricas, têm ocasionado efeitos danosos no Pantanal, área considerada de alta importância para biodiversidade (DA SILVA *et al.*, 2015).

Segundo Calheiros *et al.* (2018), o setor hidrelétrico é favorecido, mas a implantação de pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) trará graves consequências socioambientais. Além disso, a pesca profissional, artesanal ou de subsistência, o uso cultural da água, o turismo,

entre outras, serão afetados, visto que as áreas de planície, que formam o Pantanal, apresentam um ambiente frágil interdependente do fluxo de seca, vazante e cheia das águas.

Nesse sentido, faz-se necessária a gestão e a regulação integrada dos recursos hídricos, de modo que a água possa estar disponível para o ambiente, para o consumo humano, e para os setores produtivos, sem que haja sobreposição de interesses.

Os Comitês de bacias hidrográficas possibilitam a compatibilização dos usos múltiplos da água nas bacias hidrográficas, pois parte da premissa da gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos que os atores sociais, presentes nas bacias hidrográficas, podem atuar na tomada de decisão dos recursos hídricos.

É necessário o diálogo conjunto de todos os setores presentes na bacia hidrográfica para melhor gerenciar os recursos hídricos de forma equitativa, atendendo aos diferentes interesses (JACOBI; BARBI, 2007; EMPINOTTI; JACOBI; FRACALANZA, 2016; TRINDADE, 2019).

Para Tuan (2012), a percepção é uma atividade na qual certos fenômenos claramente registrados, são de grande importância, pois retratam como o sujeito vivencia e constrói sua realidade, ligada diretamente ou indiretamente aos interesses e necessidades das pessoas.

Assim, o estudo da percepção permite compreender as relações dos indivíduos com o meio em que estão inseridos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar a percepção dos membros dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Rio Cabaçal-MT e do Rio Jauru-MT sobre os conflitos socioambientais presentes nas bacias hidrográficas foco deste estudo.

## **METODOLOGIA**

### **Atores sociais**

Para a realização desta pesquisa, os sujeitos definidos foram membros dos Comitês de Bacias Hidrográficas dos Rios Cabaçal e Jauru. Esses comitês foram instituídos pela Resolução nº 86/2016 e nº 66/2015, e estão localizados na porção sudoeste do Estado de Mato Grosso. Adotou-se a pesquisa participante e qualitativa envolvendo os segmentos que compõem os Comitês de Bacias Hidrográficas, os representantes da sociedade civil organizada, do governo, e os usuários da água.

## **Estratégia da pesquisa**

O método adotado foi a pesquisa qualitativa de natureza descritiva, de caráter exploratório e participante a fim de possibilitar maior familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito, de acordo com Minayo (2014), bem como aprimorar as ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2009). Assim, foi possível compreender a realidade do objeto de pesquisa, nesse caso, a percepção dos membros dos Comitês do Rio Cabaçal-MT e Rio Jauru-MT, o que inclui reconhecer detalhes do comportamento de um novo enfoque sistêmico, dinâmico e processual das ações e do funcionamento dos Comitês em questão (RODRIGUES e SILVA, 2013). Na linha de pesquisa qualitativa, enquadraram-se a pesquisa participativa e exploratória. Além disso, esta pesquisa também pode ser classificada como pesquisa descritiva, pois objetiva descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou as relações estabelecidas entre estes; “são incluídas neste grupo as pesquisas que têm por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população” (GIL, 2009, p 45.).

## **Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico e documental visando compreender o processo histórico de formação e atuação dos membros nos CBHs. No levantamento de campo, procedeu-se a aplicação de questionário com os representantes dos comitês.

A primeira etapa da investigação foi a elaboração do questionário e do roteiro da entrevista semiestruturada. O levantamento em campo ocorreu por meio da participação das reuniões dos CBHs Rio Cabaçal-MT e Rio Jauru-MT para observações *in loco*. Esse tipo de observação é uma técnica que se utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade, com o intuito de examinar e compreender os fatos ou fenômenos que se deseja estudar (MARCONI; LAKATOS, 2017). Durante as visitas, foram realizadas observações sobre o funcionamento e desenvolvimento das reuniões dos comitês e esses dados foram anotados pontualmente em um diário de campo com o intuito de compreender toda estrutura da realidade vivenciada nos comitês. O diário de pesquisa é o local em que o pesquisador registra detalhadamente as percepções, angústias, questionamentos e informações que não são obtidas por meio de outras técnicas, ele é um auxílio para as análises (MINAYO, 2001).

A seleção dos participantes seguiu o critério inclusão e exclusão. O critério de inclusão foi o aceite e a disponibilidade para participar da pesquisa, ser membro dos comitês

estudados, e o critério de exclusão, a não adesão à pesquisa. As entrevistas foram marcadas por meio de contato prévio, via telefone com os participantes, que escolheram a data, horário e local que lhes fossem mais confortáveis, para garantir um bom desenvolvimento do diálogo. Os instrumentos utilizados para o registro do diálogo foram gravador de áudio, bloco de anotações e caneta.

Adotou-se a abordagem da Entrevista Compreensiva, desenvolvida pelo sociólogo francês Jean-Claude Kaufmann, por possuir grande relevância para a pesquisa social, além de ser um método acessível, pois necessita somente de um gravador. Nessa abordagem, o entrevistador buscará obter informações a respeito das questões que nortearão a pesquisa (KAUFMANN, 2013).

Por questões éticas e de integridade do sigilo da fonte pesquisada, conforme determinação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (Comitê de Ética em Pesquisa-UNEMAT), a fim de garantir o anonimato dos entrevistados, sob o Parecer nº 3.453.139, Certificado de Apresentação para apreciação nº 15899919.1.0000.5166, o projeto de pesquisa foi submetido junto ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e apresentado aos participantes da entrevista.

Foram entrevistados 19 atores sociais membros dos comitês de bacia hidrográficas dos rios Cabaçal e Jauru. Para garantir o anonimato dos indivíduos, a cada entrevistado atribuiu-se um nome fictício de um rio conforme Tabela 1.

**Tabela 1:** Lista dos entrevistados (nomes fictícios)

Nº	Comitê - CBH	Nome Fictício	Setor representado
01	CBH 2	Rio Xingu	<u>Setor Sociedade civil</u>
02	CBH 2	Rio Coxipó	<u>Setor Governamental</u>
03	CBH 2	Rio Piquiri	<u>Setor Usuários da água</u>
04	CBH 2	Rio Sucuruí	<u>Setor Usuários da água</u>
05	CBH 2	Rio Juruena	<u>Setor Sociedade civil</u>
06	CBH 2	Rio Araguaia	<u>Setor Governamental</u>
07	CBH 2	Rio Guaporé	<u>Setor Sociedade civil</u>
08	CBH 2	Rio Cuiabá	<u>Setor Usuários da água</u>
09	CBH 1	Rio Jangada	<u>Setor Usuários da água</u>
10	CBH 1	Rio Aripuanã	<u>Setor Usuários água</u>
11	CBH 1	Rio Vermelho	<u>Setor Governamental</u>

12	CBH 1	Rio das Mortes	<u>Setor Sociedade civil</u>
13	CBH 1	Rio Bugres	<u>Setor Governamental</u>
14	CBH 1	Rio Prata	<u>Setor Governamental</u>
15	CBH 1	Rio São Manoel	<u>Setor Governamental</u>
16	CBH 1	Rio Manso	<u>Setor Usuários da água</u>
17	CBH 1	Rio Paraná	<u>Setor Governamental</u>
18	CBH 2	Rio Coxipoçu	<u>Setor Sociedade civil</u>
19	CBH 2	Rio Paraguai	<u>Setor Sociedade civil</u>

Fonte: Elaborado pela autora

### **Tratamento e análise dos dados**

O corpus da pesquisa ocorreu a partir da análise de conteúdo, inicialmente com transcrição na íntegra dos dados coletados. Esse tipo de análise se desdobra em três fases: pré-análise: corresponde à fase de organização, a partir de sistematização e retomada dos objetivos iniciais. A segunda etapa, exploração do material, centra-se em alcançar o núcleo de compreensão do texto, chamados núcleos temáticos. A terceira fase, tratamento dos resultados, quando se fazem inferências e realizam-se interpretações, por meio de discussões com fundamentação teórica, para responder aos objetivos do estudo (MINAYO, 2010).

Para melhor compreensão dos resultados, as informações foram agrupadas por categorias de análise ou dimensões, conforme o objetivo proposto e realizadas as discussões pertinentes com base nas teorias relativas à gestão e à governança de recursos hídricos e aos impactos ambientais adaptados para este trabalho. Nesse caso, as análises para percepção dos impactos ambientais foram agrupadas na dimensão Resolução de conflitos e Participação dos atores.

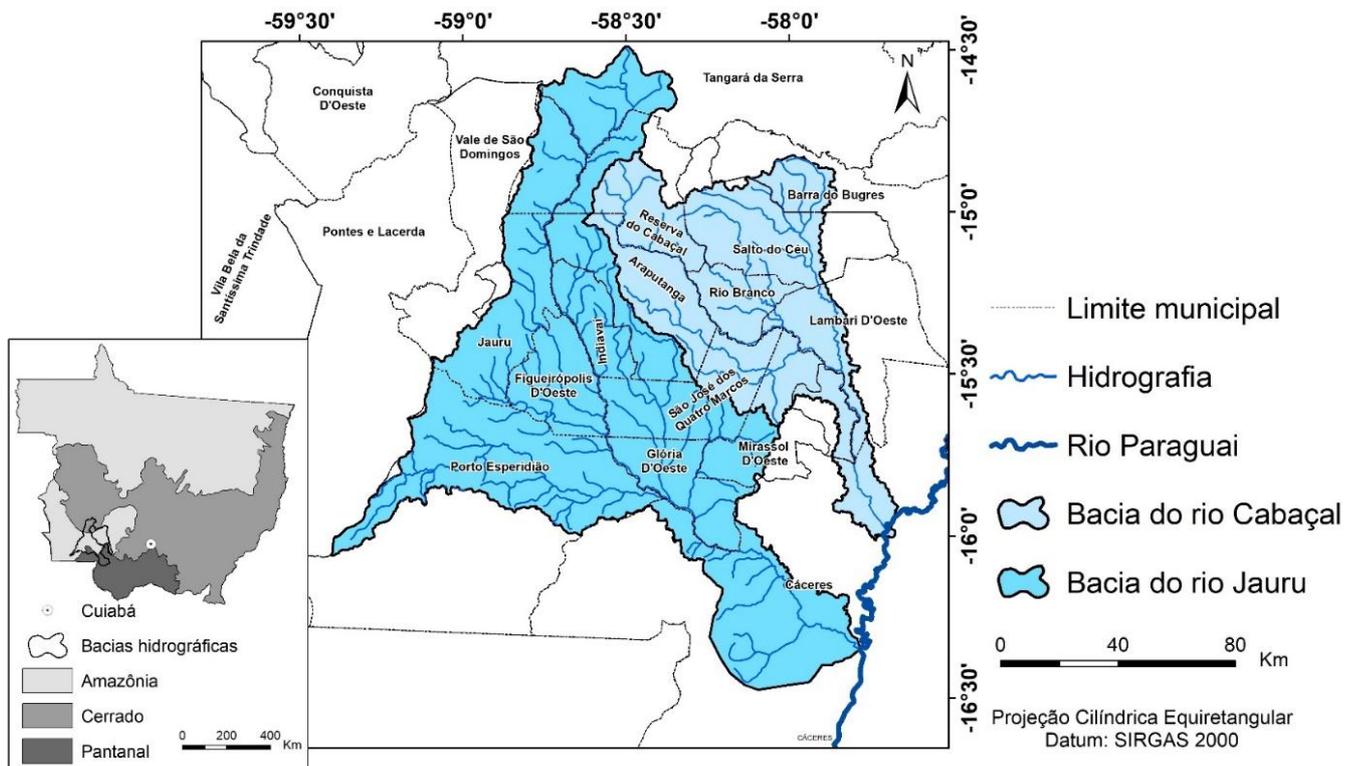
### **Caracterização da área de estudo**

A Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal, formada pelo Rio Cabaçal e seus afluentes, tem uma área de aproximadamente 5.710,38 km<sup>2</sup> e compõe a drenagem da Bacia do Alto Paraguai (BAP), localiza-se entre as coordenadas geográficas de 15°0'0''S a 16°0'0'' de latitudes S e 57°45'0'' a 58°30'0'' longitude W, na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso (Figura 1), abrangendo 10 municípios: Araputanga, Barra do Bugres, Curvelândia, Cáceres, Lambari d'Oeste, Mirassol D'Oeste, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu e São José dos Quatro Marcos. . As nascentes estão localizadas na Chapada dos Parecis tendo como principais afluentes os Rios: Branco e Bugres (LORENZON, 2016).

A Bacia Hidrográfica do Rio Jauru, formada pelo Rio Jauru e seus afluentes, com aproximadamente 12.115,85 km<sup>2</sup>, faz parte da Bacia do Alto Paraguai (BAP), no sudoeste do Estado de Mato Grosso entre as coordenadas geográficas de 14°29' a 16°30' de latitude sul e de 57°45' a 59°15' de longitude oeste (Figura 1). Abrange 12 municípios ou parte deles: Araputanga, Curvelândia, Cáceres, Figueirópolis D'Oeste, Glória D'Oeste, Indiavaí, Jauru, Mirassol D'Oeste, Porto Esperidião, Reserva do Cabaçal, São José dos Quatro Marcos e Tangará da Serra.

Essa Bacia tem como principais tributários o Rio Aguapeí, o Rio Brigadeiro, Ribeirão Cateté, Córrego das Pitas do Sangue e o Córrego Santíssimo, os quais nascem na Chapada dos Parecis (norte) e na Serra Santa Bárbara (oeste) e percorrem áreas de diferentes compartimentos litológicos e topográficos. As altitudes do relevo variam entre 116 e 700 m, e o Rio principal deságua na margem direita do Rio Paraguai no Pantanal Mato-Grossense (SOUZA et al., 2014).

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru e Rio Cabaçal.



Fonte: Jesã Kreitlow (2020)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Percepção conflitos socioambientais

Com relação aos impactos ambientais, os entrevistados reconhecem que há conflitos pelo uso da água nas Bacias Hidrográficas e a maioria desses conflitos está relacionada às atividades de interesse econômico. Segundo CBH 2 - Rio Juruena, representante da sociedade civil,

*o primeiro conflito que é o de entendimento, a água para uns é vida e pra outros é negócio então o conflito de entendimento das coisas é terrível, enquanto pra um por exemplo pra um o veneno é a solução, para outro é a morte, todas as coisas o entendimento do que para que é o negócio.*

Os entrevistados reconhecem a diferença dos conflitos e interesses, o que possibilita inferir que a relação com a água entre os entrevistados é diferente, ou seja, para alguns a relação tem foco social, assim a gestão da água visa o bem-estar na Bacia Hidrográfica, para além do acúmulo de renda. Para outros, o foco econômico é a prioridade, conforme este relato

*[...] já tive a oportunidade de perceber de que determinados, assuntos, algumas entidades não querem discutir, dentro do comitê porque são assuntos, que interferem nos interesses diretos dessas entidades né, assim a gente percebe que... existe uma... um conjunto de entidades também que, vão pensando especialmente na defesa de seus interesses, não dos interesses coletivos, nos interesses difusos da gestão das águas na bacia como um todo. Tem conflito, e aí eu acredito assim que quanto mais aprofundando a gente for né na gestão das águas, isso mais, mais evidente vai ser. (CBH 1- Rio Paraná- representante setor governamental).*

Situações semelhantes em que os interesses econômicos aparecem como causadores dos conflitos aparecem em diversos estudos (COELHO; PAIVA; FREITAS, 2019; AMORIM; RIBEIRO; BRAGA, 2016; SOUZA, 2020). É o sentença CBH 2 - Rio Paraguai - representante da sociedade civil:

*Esse conflito de interesses ele aparece né, principalmente quando vai ele completo, porque os usuários da água agora na última reunião eles não apareceram. E aí que o conflito se estabelece, e aquele grito que a gente é socialista, não vê a situação econômica como valor, que não vê então tem essa situação aí que ela aparece muito. (CBH 2- Rio Paraguai - Representante Sociedade civil)*

Quadro: Principais conflitos presentes CBHs Rio Cabaçal e Rio Jauru, descritos pelos entrevistados.

CONFLITOS	DESCRIÇÃO
As Usinas hidrelétricas PCH's e UHE;	Empreendimentos hidrelétricos instalados em cascata na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru, sendo uma usina hidrelétrica e cinco PCH's. Os picos de vazão no Rio Jauru variam de forma significativa, e, como consequência, pode trazer implicações no funcionamento ecológico do Pantanal.
A degradação das nascentes;	O comprometimento da cobertura vegetal das áreas de preservação permanente e nascentes das Bacias hidrográficas bem como a recarga dos aquíferos.
A falta de investimento e incentivo para recuperação das nascentes,	Demanda ociosa, de projetos e programas voltados a recuperação das nascentes que formam o Arco do Pantanal, tampouco a organização da rede espacial de drenagem da bacia.
As queimadas,	Queimadas para aumento e ou manutenção das áreas de pastagem, em 2018 já havia sido indicada como uma das causas de conflitos ambientais.
O assoreamento	Ocasionado devido a transformação das estruturas físico-químicas em decorrência da retirada da cobertura vegetal, em decorrência da expansão das atividades agropecuárias na década de 80.
As atividades de interesse econômico ligadas ao uso do solo. A soja, o uso excessivo de agrotóxicos, as queimadas e a mineração.	Estes conflitos estão relacionados as atividades de interesse econômico, como o plantio de grãos e o aumento das áreas de pastagens, a exploração de terras com a presença de minério.

Fonte: Elaborado pela autora

As Bacias Hidrográficas dos Rios Cabaçal e Jauru estão inseridas no bioma Pantanal que tem como características áreas alagadas com considerável volume de água, que causa a sensação de abundância do recurso. Importante ressaltar a relação e a dependência entre as características físicas, biológicas e climáticas que caracterizam o Pantanal como o conhecemos, em que o volume de água é essencial nesse processo (DA SILVA *et al.*, 2015; CALHEIROS *et al.*, 2018). Sobre a vegetação do Pantanal, que, além de refúgio, é parte da dieta alimentar de animais, diversos estudos demonstram diversos estudos demonstram a

relação entre a ecologia com as espécies presentes no Pantanal, que contêm espécies dos Cerrado, Mata Atlântica e da Amazônia, cuja distribuição e composição está estritamente relacionada ao pulso de inundação (JUNK *et al.*, 1989; IKEDA *et al.*, 2020; MARTINS *et al.*, 2020).

Um dos objetivos do Comitê é trazer as demandas da Bacia Hidrográfica e possibilitar que sejam resolvidas ou encaminhadas a partir do diálogo, e, nesse sentido, o conflito é necessário, pois é, a partir dele, que o Comitê cumpre com seu papel de atuar, mediar e regular a tomada de decisão. O conflito, quando exposto, poderá garantir que as diferentes demandas em relação à água sejam atendidas ou questionadas, em um debate que atenda aos diferentes interesses. Para Abers; Keck (2009), os Comitês de Bacias traduzem os ideais de gestão participativa das novas políticas das águas, por reunir representantes dos governos federal, estadual e municipal, da sociedade civil e dos usuários de água bruta, tais como empresas de saneamento básico, indústrias, agricultores e outros.

A relação entre conflito e impactos no Pantanal aparece na fala a seguir. mas vale mencionar que o território em que se situam as Bacias Hidrográficas do Rio Cabaçal e do Rio Jauru são consideradas o berço das águas do Pantanal:

*[...] Aqui não, aqui a gente vai dar é o que, uma não é que é insignificante, é impacto mas o impacto não é essa, sabe não tem nada que vai detonar, que vai acabar que vai, igual a gente vê uma Brumadinho entendeu não é um impacto, lógico nós temos minério na nossa, nós temos o problema da questão da soja, nós temos a questão da produção dos confinamentos mas não é bem isso. Os conflitos têm todos, os interesses têm todos, mas eu acho que é isso é educação e analisar a bacia, a gente se acomoda, e quando você acha que você tá melhor que todo mundo isso é muito perigoso, então todo mundo é danoso pra bacia sim, então todo mundo tem que estar muito atento. (CBH 1 - Rio Aripuanã - Representante Usuários da água).*

Ao comparar Brumadinho aos impactos da Bacia, mesmo que não na mesma escala, o entrevistado anuncia os impactos advindos do sistema produtivo e de toda ação que ocorre devido ao uso de água na Bacia Hidrográfica. Outros relatos dos entrevistados também reconhecem os impactos presentes na Bacia advindos dos sistemas de produção econômica praticados no Estado de Mato Grosso, sendo a pecuária de leite e gado de corte, os agrotóxicos utilizados na agricultura, como a da soja, que se tem expandido, inclusive no Pantanal.

O avanço da produção de grãos nas áreas da planície pantaneira induzirá o aumento da produtividade no Estado/Capital, mas também trará contaminação das águas por conta dos agroquímicos, a diminuição dos alimentos para a fauna presente nesse hábitat bem como a perda de saberes e conhecimentos tradicionais (ROSSETO – NORA, 2018).

Cabe mencionar que o Pantanal possui áreas onde a água não está sempre disponível, e onde ocorre sua escassez, conforme demonstrado no livro Escassez hídrica e restauração ecológica no Pantanal (CASTRILLON *et al.*, 2017). O autor demonstra diversos grupos sociais, populações mais vulneráveis que vivem em áreas de assentamento e vivenciam a realidade da falta de água, sentindo os impactos das mudanças climáticas atribuídas às mudanças da paisagem, devido ao desmatamento para agricultura. Essas mudanças da paisagem vêm gradativamente alterando os regimes de seca e enchente do Pantanal e isso pode acarretar sérios impactos, contribuindo ainda mais para essas mudanças climáticas.

Os entrevistados asseguram que os conflitos pelo uso da água estão presentes e devem ser debatidos no Comitê, principalmente se se considerar o histórico de uso e ocupação do solo das Bacias Hidrográficas do Rio Cabaçal-MT e do Rio Jauru-MT. A primeira Bacia, devido às características geológicas, apresenta potencial erosão de solo. Ocorre conflito em 62,12 % da área da Bacia, ocasionado pela transformação das estruturas físico-químicas em decorrência da retirada da cobertura vegetal, devido à expansão das atividades agropecuárias na década de 80 (CARVALHO *et al.*, 2014; CARVALHO *et al.*, 2015; LORENZON, 2016).

De acordo com Lorenzon (2016), o comprometimento da cobertura vegetal das áreas de preservação permanente da Bacia e os valores dos índices de qualidade da água, analisados em sua pesquisa, indicaram o comprometimento da conservação das coleções hídricas analisadas.

De maneira semelhante, a Bacia Hidrográfica do Rio Jauru, considerada um dos principais rios que formam o arco das nascentes do Paraguai e integra os rios que são responsáveis pelo fornecimento de 70% da água que corre para o Pantanal (WWF 2008), também sofreu com a supressão da vegetação para implantação de lavoura e pastagens, entre as décadas de 50 a 80. Houve a formação de boçorocas e carreamento de grande quantidade de sedimentos para o leito dos rios, comprometendo as áreas de preservação permanente e a organização da rede espacial de drenagem da bacia (MOURA *et al.*, 2009; MASTOREGA 2012; SIEBERT *et al.*, 2014;).

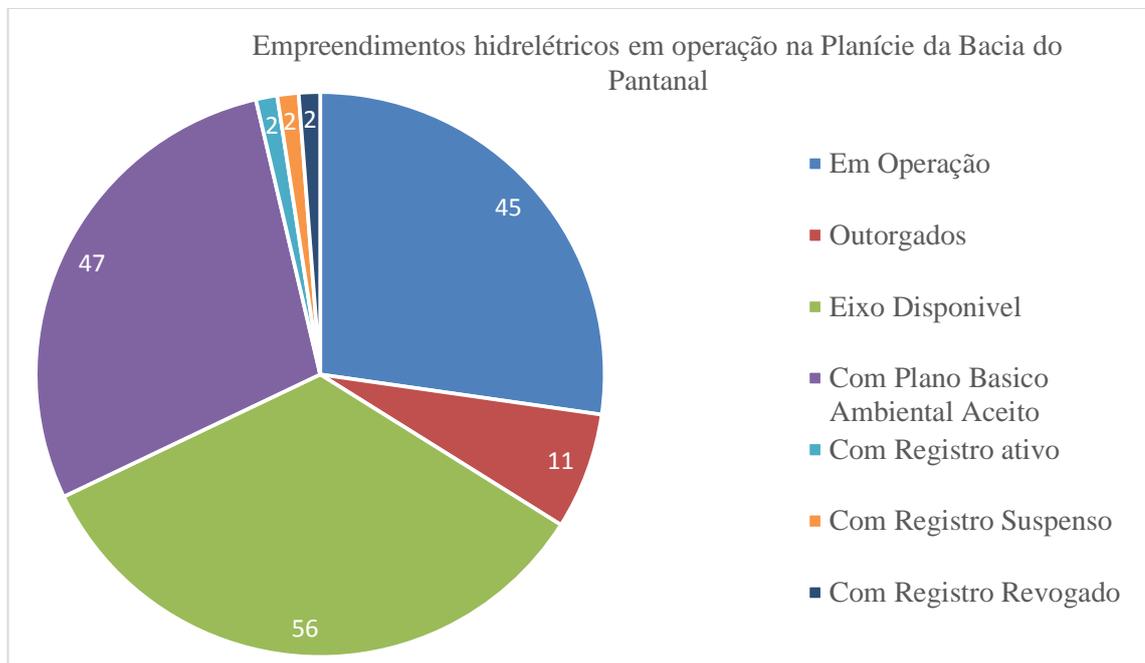
Com relação às hidrelétricas, alguns entrevistados afirmam que o assunto não vem sendo tratado nos comitês, havendo demora em se posicionar diante de um conflito na Bacia:

*Então esse conflito ele tratado como um conflito de interesse, mas não há conflito em disputa sobre isso no comitê, o conflito que há em disputa no comitê é o conflito exatamente do uso não consultivo da água, que é o caso das hidrelétricas esse não tem sido tratado ele tem sido relegado a segundo plano, e exatamente por não entenderem, por entenderem aliás que o uso não consultivo da água não provoca nenhum impacto. Então esse discurso do não impacto das hidrelétricas, não tem permitido que o discurso do*

*conflito seja de fato tratado na sua. Então as prefeituras não entendem que por exemplo que o conflito pela água, no caso da hidrelétrica, vai, pode faltar água pra ela em outro aspecto né, e pode prejudicar inclusive pode encarecer o tratamento. Eles não percebem isso, então esse conflito ele tá, é como se fosse debaixo do tapete, ele está subterrâneo ainda, ele tem que, ele vai surgir quando alguém precisar da água e não poder, usar essa água, quando alguém precisar de uma outorga e não poder, porque já tem uma outorga pra isso. Então como você não tem nenhum instrumento de gestão estabelecido, os conflitos estão na base do que eu diria de preparação, é como se os conflitos fosse os lutadores e cada equipe tem que tá preparando seu lutador, mais lá pra frente quando o ringue estiver pronto. (CBH 2- Rio Coxipoaçu- Representante sociedade civil).*

Os empreendimentos hidrelétricos na Bacia do Alto Paraguai, onde se localizam as Bacias desta pesquisa, têm ocasionado bastante debate, o que motivou durante os estudos para elaboração do Plano de Bacias do Alto Paraguai a suspensão de todos os empreendimentos até 2020, ano de conclusão dos estudos.

Gráfico 2: Danos empreendimentos hidrelétricos BAP



Dados: Calheiros *et al.*, (2018).

Segundo Calheiros *et al.*, (2018), foram identificados 165 empreendimentos hidrelétricos que estão em operação na planície da Bacia do Rio Paraguai, sendo 45 já em operação, 11 outorgados, 56 em eixo disponível, com plano básico ambiental aceito 47, com registro duas e dois empreendimentos suspensos e mais dois revogados (Gráfico1). De acordo com o artigo, o setor hidrelétrico é favorecido e a implantação de pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) trará graves consequências socioambientais para a pesca profissional, artesanal ou de subsistência, para o uso cultural da água, para o turismo, entre outras. Todas

serão afetadas, visto que as áreas de planície, que formam o Pantanal, são ambientes frágeis interdependente do fluxo de seca, vazante e cheia das águas.

O Rio Jauru, um dos principais contribuintes do Pantanal, possui seis empreendimentos hidrelétricos instalados em cascata, sendo uma usina hidrelétrica e cinco PCH's. Em estudo realizado para analisar os impactos das PCH's sobre a hidrologia e qualidade da água, foi possível constatar alteração nos picos de vazão no Rio Jauru de forma significativa, e, como consequência, pode trazer implicações no funcionamento ecológico do Pantanal (DA SILVA *et al.*, 2015).

O Rio Cabaçal, também tributário importante do Pantanal, possui, por enquanto, empreendimentos hidrelétricos licitados, sendo sete PCH's em diferentes fases de projeto (FILHO, 2013), ou seja, o Rio Cabaçal se encontra livre de barragens.

Mesmo não sendo parte deste estudo, é importante mencionar que o terceiro importante tributário do Pantanal, o Rio Sepotuba, possui quatro empreendimentos de geração de energia hidrelétricas já instaladas e mais previstas (SERIGATTO, 2006). O Rio Sepotuba merece atenção devido ao alto número de empreendimentos hidrelétricos inventariados, um total de 20, sinalizado como potencial conflito pelo uso da água (BRUNO, FANTIN-CRUZ, 2020).

O relato abaixo demonstra a percepção do entrevistado sobre os impactos sinérgicos advindos dos diversos conflitos, dentre os quais as PCH's. A fala do entrevistado evidencia que não há diálogo sobre o uso da água, e, quando há, parece que não tem alcançado a todos:

*Esse geralmente ocorre, né muitos debates porque como eu disse pra você, são interesses opostos né, então existe debate né aquele que puxa pro seu lado mesmo né, na questão da água, mas existe sim. Olha, por exemplo nós somos pescadores, a gente vê a necessidade nessa questão da água né é, hoje nós temos muitos problemas com agrotóxicos na água, assoreamento dos rios, é... questões das hidrelétricas aí, e o pessoal do setor hidrelétrico, também eles se posicionam e uma outra forma colocando que não têm culpa, não tem né é conversa então, as opiniões são bem diferentes consciência é pouca. (CBH 2 - Rio Cuiabá - Representante Usuários da água).*

Em estudo sobre os Comitês de Bacias Hidrográficas do Teles Pires, localizados na região norte de Mato Grosso, um dos conflitos citados foram os empreendimentos hidrelétricos instalados, cujo total é 12, dos quais cinco hidrelétricas e sete PCH's. Os outros conflitos também foram relatados nas atas e pelos entrevistados, sendo o modelo de agronegócio presente, o uso e ocupação do solo urbano e rural. Chama a atenção, no estudo sobre a percepção dos membros dos Comitês de Bacia Hidrográfica do Teles Pires, que somente um membro citou as hidrelétricas como um problema, contudo há muitos conflitos

entre os indígenas, os pequenos agricultores e as famílias de pescadores, os quais estão impactados pelos empreendimentos hidrelétricos nessa Bacia.

Analisando as atas das reuniões dos Comitês, não há menção, tampouco nas entrevistas, de que os comitês foram consultados sobre qualquer empreendimento nas Bacias Hidrográficas dos Rios Jauru e Cabaçal, mesmo com o reconhecimento por parte dos entrevistados de que os empreendimentos hidrelétricos geram conflitos, nesse caso, no CBH Rio Jauru.

A realidade demonstra que os CBHs Rio Cabaçal e Rio Jauru permanecem de fora dos processos relacionados aos empreendimentos hidrelétricos, ressaltando que não há diálogo entre o órgão gestor, a SEMA, que analisa e libera os empreendimentos e os Comitês. Essa situação de não diálogo entre entes do sistema de recursos hídricos fragiliza a relação e favorece conflitos futuros, pois os Comitês são as instâncias que têm o potencial de ampliar negociações e trazer os atores sociais do território para dialogar sobre os empreendimentos, seus impactos. Esse diálogo contribui, portanto, para a definição e planejamento dos empreendimentos, minimizando dos impactos socioambientais.

Diante do histórico das duas Bacias que formam o Pantanal, somado à presença de conflitos relatados durante as entrevistas, há motivos suficientes para acender um alerta sobre a possibilidade de agravamento da crise hídrica. Se considerar que esses impactos vêm ocorrendo nos últimos 20 anos, os riscos sobre a qualidade e quantidade da água tende a diminuir, o que poderá ocasionar mais conflitos diante da escassez.

Sobre a resolução dos conflitos, os entrevistados relataram que, apesar de ainda não solucionados, a relação é de respeito entre os membros do Comitê, não há embate entre eles: *“É tudo por meio de debates né, é onde a gente tenta chegar a um consenso, muitas vezes não chega e o conflito continua”* (CBH 1- Rio São Manuel - Representante setor governamental),

Apenas dois entrevistados descreveram desconhecer conflitos existentes na Bacia Hidrográfica. *“Bom da minha parte eu não vi isso, eu não vivenciei, se teve ou não, então pra mim eu não vivenciei essa situação”* (CBH 1 - Rio Bugres – Representante setor Governamental).

Para os entrevistados do setor usuários da água, não há conflito, pois eles justificam que há uma tranquilidade na Bacia da qual faz parte. O outro representante menciona que o Comitê, como fórum, é para se tratar de temas estritamente relacionados aos recursos hídricos. O entrevistado demonstra não reconhecer a existência de conflito, categoriza-o como assunto não pertinente a ser debatidos no Comitê.

Alguns entrevistados não reconhecem que haja conflitos, justificando que não há disputa entre os membros, pois consideram que as decisões que saem dos Comitês são baseadas nos interesses da maioria: “*A ainda bem que no diálogo né e colocando isso em votação, é democracia no caso né e é uma forma que eu acho mais viável porque, até aonde a gente teve os conflitos de ideias, foi no diálogo né, então[...]*” (CBH 2 - Rio Araguaia – Representante setor Governamental).

Na justificativa de que, para alguns entrevistados, os conflitos não existem, porque existe a votação, nota-se que há uma negação da presença do conflito. A própria história do Comitê se deu por esse motivo, mesmo quando não verbalizado diretamente durante as reuniões.

Para Pardini *et al.*, (2013), um dos grandes desafios dos Comitês é a administração dos conflitos. Os autores, ao pesquisarem governança pública dos recursos hídricos em Minas Gerais, mostraram que os conflitos que aparecem entre os stakeholders se apresentaram nos discursos sobre o uso da água do ponto de vista utilitarista, assim como o desconhecimento técnico dos membros do comitê e a defesa democrática do CBH como órgão que toma decisões.

A outra possibilidade é que os entrevistados se referiram a conflitos com embates acirrados entre os membros do Comitê, como isso não ocorrem, tem-se a sensação de que não há conflito.

Mesmo com o reconhecimento da maioria dos entrevistados de que há conflitos nos comitês, os desentendimentos aqui mencionados parecem estar relacionados às decisões ligadas à gestão e ao funcionamento dos Comitês, visto que os Comitês ainda não estão tomando decisões ligadas aos conflitos de uso dos recursos hídricos.

A formação técnica dos membros dentro dos Comitês, também citada por um entrevistado como um ponto de conflito entre os membros, evidencia os diferentes saberes presentes nos Comitês, mas também avalia os saberes de caráter técnico dentro deles:

*Tem por exemplo alguma coisa com relação ao seu município né, a pessoa é de um município como a bacia abrange uns pares de município, cada um quer puxar a coisa para o seu município, então eu percebo isso as vezes com uma certa clareza, eu acho que a gente precisa de aprofundar mais um pouco nisso, pra ver qual a prioridade da bacia, independente de estar nesse ou naquele município, então aí eu vejo que existe um conflito, além do conflito diário entre o usuário de água, que quando aparecia sempre dava alguns pitacos, a gente percebe claramente que a pessoa tá. Então eu vejo esses dois e aí, não deixa de existir um conflito entre as pessoas com uma formação técnica, doutorado e coisa, sempre tem uma ponta de orgulho de as pessoas que querem destacar e aparecer um pouco naquilo ali né, isso*

*precisa muito cuidado para abordar isso mas a gente acaba percebendo. (CBH 2- Rio Paraguai - Representante Sociedade civil).*

Em relação à formação técnica nos Comitês, o entrevistado faz um alerta, pois os membros com formação técnica, que fazem parte dos Comitês, terão habilidades por conhecerem a linguagem dos recursos hídricos, o que pode caracterizar que apenas parte do grupo esteja adaptada aos debates e decisões ali dentro. Por ser o comitê um espaço composto por diversos atores sociais da Bacia, todas as necessidades e direitos devem estar presentes nos debates. As mudanças estão associadas a uma nova cultura de direitos que garanta a participação e o poder de decisão dos atores sociais, a partir da abertura da gestão pública à sociedade civil (JACOBI *et al.*, 2000; JACOBI, 2006; JACOBI; BARBI, 2007).

O debate só na esfera técnica dos recursos hídricos pode afastar os atores sociais, que, mesmo com disposição em participar dos debates, sobretudo, por trazer ao espaço dos Comitês outros saberes, desconhecem a linguagem técnica e os trâmites para tomada de decisão. É preciso se atentar ao fato de que a Lei das Águas garante a participação de diferentes setores, por reconhecer o seu múltiplo uso, portanto, é necessário garantir que os diferentes saberes e experiências sejam incluídos nos Comitês, como parte do processo de desenvolvimento e aprimoramento da governança.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os entrevistados reconhecem os problemas das bacias hidrográficas, as vulnerabilidades e a morosidade dos CBHs para resolução de conflitos, e que essa situação pode ocasionar mais dificuldade em se estabelecer a confiança entre os membros do Comitê, de modo que muitos atores sociais podem não se sentir motivados a participar daqueles espaços.

São diversos os conflitos pelo uso da água, identificados pelos entrevistados, vindos de interesse econômico da água. Os danos ambientais já causados nas Bacias Hidrográficas em questão, bem como a urgência de recuperação e reflorestamento das cabeceiras do Pantanal, localizadas nos CBHs Rio Cabaçal-MT e Rio Jauru-MT, são amplamente percebidos como problemas. As cabeceiras se encontram cada vez mais devastadas, o que vem acarretando mais problemas ambientais, afetando os municípios presentes nas Bacias, acumulando mais impactos sinérgicos em toda a Bacia do Alto Paraguai, que abriga as bacias hidrográficas.

Os conflitos pelo uso da água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Cabaçal e Jauru evidenciam que não há um planejamento estratégico visando os múltiplos usos da água, e demonstra que os fatores econômicos estão acima de outros interesses pelo uso da água. Logo, esse modelo de apropriação para produção está modificando a disponibilidade da água em quantidade e qualidade.

Há, nos Comitês, uma diversidade de atores com diferentes habilidades; essa situação foi percebida como uma vantagem em potencial a ser utilizada nos processos de construção de ações e objetivos, visto que será possível trazer elementos e situações diversas para o diálogo das ações da Bacia e poderá contribuir com os Comitês. Ainda assim, os entrevistados reconhecem a importância dos Comitês como mediador de conflitos.

Diante do cenário das crises da pandemia, do aumento do desmatamento e dos incêndios que destruíram mais de 4.167.000 hectares do Pantanal, aos quais incluem áreas dos CBHS deste estudo, somado aos problemas já apresentados nas bacias hidrográficas, indicam que já se tem processo de escassez e, com ele, conflito pelo uso da água. Desse modo, torna-se ainda mais relevante o papel dos Comitês de Bacias Hidrográficas no processo de governança da água, para garantia da qualidade de vida de todos os seres vivos e conservação e manutenção do bioma Pantanal.

Os Comitês Rio Cabaçal- MT e Rio Jauru-MT são peças-chave no sistema de governança de recursos hídricos, pois, além de conhecer os territórios, os atores sociais poderão contribuir com modelos inovadores de autogestão dos múltiplos usos, visto que o potencial de saberes de quem está no território e conhece o ritmo das águas, das plantas, da natureza física e biológica, pode ser a ferramenta para mudança e melhoramento dos ambientes terrestres e aquáticos.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua.

À Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

Ao Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao Instituto Gaia, Cáceres Mato Grosso.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABERS, N. R.; KECK, M. E. Mobilizing the state: The erratic partner in Brazil's participatory water policy. **Politics & Society**, v. 37, n. 2, p. 289-314, 2009.

BRAGA, L. M. M. A; FERRÃO, A. M. DE A.; RANDO, A. S.; **Governança das águas no Brasil: uma análise sobre o papel da universidade em redes e observatórios**. *Redes*, v. 25, n. 1, p. 363–380, 2020. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/download/10531/pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

BRUNO, L. O.; FANTIN-CRUZ, I. Gestão dos recursos hídricos: Uma abordagem sobre os Comitês de Bacias Hidrográficas de Mato Grosso. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. v. 5: Congestas, 2017 ISSN 2318.

CALHEIROS, D. F.; CASTRILLON, S. I.; BAMPI, A. C. Hidrelétricas nos rios formadores do pantanal: ameaças à conservação e às relações socioambientais e econômicas pantaneiras tradicionais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 1, p. 119-139, 2018.

CAMARGOS, L. de M. M. **Governança de recursos hídricos: um estudo das percepções dos stakeholders sobre a gestão das águas no Estado de Minas Gerais**. 2008. 172 f. Disserta, 2008. Disponível em: [http://www.fumec.br/anexos/cursos/mestrado/dissertacoes/completa/luiza\\_de\\_marillac\\_moreira\\_camargos](http://www.fumec.br/anexos/cursos/mestrado/dissertacoes/completa/luiza_de_marillac_moreira_camargos). Acesso em: 10 fev. 2019.

IKEDA-CASTRILLON, S.I.; PUHL, J. I; MORAIS, F. F. de; LOPES, A. A. E. T. M. (Org). **Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal: Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal MatoGrossense**. Carlini e Caniato, Cuiabá, MT, 2017. 224p.

DA SILVA, C.J.; KEID, N.; IKEDA-CASTRILLON, S.K.; LOPESA, C. R. A. S.; DA SILVA NUNES, J. R.; CARNIELLO, M. A.; MARIOTTIA, P. R.; LAZARO, W. L.; MORINIA, A.; ZAGOA, B. W.; FAÇANHA, C. L.; ALBERNAZ-SILVEIRA, R.; LOUREIRO, E.; VIANA, I. G.; OLIVEIRA, R. F. DE; DA CRUZ, W. J. A.; ARRUDA, J. C. DE; SANDER, N. L.; FREITAS-JUNIOR, D. S. DE; PINTO, V. R.; LIMAC, A. C. DE; JONGMAND, R. H.G. **Biodiversity and its drivers and pressures of change in the wetlands of the Upper Paraguay-Guaporé Ecotone, Mato Grosso (Brazil)**. *Land Use Policy* v. 47, p. 163-178, 2015.

EMPINOTTI, V. L.; JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P. Transparência e a governança das águas. **Estudos Avancados**, v. 30, n. 88, p. 63–75, 2016.

FRACALANZA, A. P.; JACOB, A. M.; EÇA, R. F. Justiça ambiental e práticas de governança da água: (re) introduzindo questões de igualdade na agenda. **Ambiente & Sociedade**, v. 16, n. 1, p. 19–38, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

JACOBI, P. R. Gestão Participativa das Águas. **Palestra na Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo**, 2006. Disponível em:

<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/2011/12/TextoJacobi.pdf> . Acesso em: 12 nov. 2018.

JACOBI, P. R.; BARBI, F. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. **Revista Katálysis**, v. 10, n. 2, p. 237-244, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-49802007000200012&script=sci>. Acesso em: 10 dez. 2018.

JACOBI, P. R.; FRANCALANZA, A. P. Comitês de bacias hidrográficas no Brasil: desafios de fortalecimento da gestão compartilhada e participativa. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 11, 2005. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/7816>. Acesso em: 10 dez. 2018.

JUNK, W. J.; DA SILVA, C. J. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: M. Dantas, J. B. Catto, & E. K. d. Resende (Eds.), **Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal. Manejo e Conservação**. Corumbá/Brasil: EMBRAPA, ano, p. 17-28. 2000.

DE VASCONCELOS, F., ISMAEL; KAUFMANN, J. C. **A entrevista compreensiva: um guia para pesquisa de campo**. Petrópolis: Vozes; Maceió: Edufal, 2013, 202p., ISBN: 978-85-326-4637-8. PLURA, Revista de Estudos de Religião/PLURA, Journal for the Study of Religion, 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.; **Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso**. 3. ed., São Paulo/SP: Editora Atlas S.A. p. 42 – 56. 1991.

LORENZON, T. H. **Dinâmica do uso da terra e as implicações na cobertura vegetal, na qualidade da Água e do solo na Bacia Hidrográfica do Cabaçal, Mato Grosso – Brasil**, 280 p. Dissertação (mestrado em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola), Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2016.

LORENZON, T. H.; DA SILVA NEVES, S. M. A.; KREITLOW, J. P.; DOS SANTOS GALVANIN, E. A.; MACHADO FILHO, L. C. **Fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Cabaçal em Mato Grosso, Brasil**. Anais 6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cuiabá, MT, 22 a 26 de outubro 2016. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 464 –474 464. 2016. Disponível em: <https://www.geopantanal.cnptia.embrapa.br/2016/pdf/p130.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

MARTINS, B. A. A.; CASTRILLON, S. K. I.; SANDER, N. L.; OLIVO-NETO, A. M.; LÁZARO, W. L.; DA SILVA, C. J.; PEDROGA, J. Efeito da inundação sobre comunidades arbóreas em floresta poliespecífica na Estação Ecológica de Taiamã (Sítio Ramsar), Pantanal Matogrossense. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e385985808-e385985808, 2020.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa e saúde. São Paulo - SP: Hucitec, 2014.

PARDINI, D. J.; GONÇALVES, C. A.; CAMARGOS, L. M. M. A Água - Governança de recursos hídricos: um estudo das manifestações dos stakeholders no estado de Minas Gerais. **Reuna**, v. 18, n. 4, p. 37–56, 2013.

RIBEIRO, P. E. A. M.; HORA, M. A. G. M. **Percepções dos Comitês de Bacia**

**Hidrográfica e dos Órgãos Gestores acerca da Hydrographic Basin Committees and the Water.** 1919, 2019.

RODRIGUES, J. M.; SILVA, E. V da. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica.** Fortaleza: Editora da UFC, 2013. 370p.

ROSSETTO, O. C.; NORA. G. D; SAITO, C. H. **Desenvolvimento (in) sustentável do Pantanal brasileiro: regionalização e políticas públicas (1970-2018).** Local: Editora, 2020. Rev. Terra.

SERIGATTO, E. M. **Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Sepotuba-MT.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006.

SIEBERT, D. E.; VECCHIATO, A. B.; DE TAVARES SALOMÃO, F. X. Descrição do Uso e Ocupação da Cabeceira do Rio Jauru (MT) e Caracterização dos Processos de Degradação Ambiental. **E&S Engineering and Science**, v. 1, n. 1, p. 125-133, 2014.

SILVA, M. S. L.; MATTHIENSEN, A.; BRITO, L. D. L.; LIMA, J. E. F. W.; DE CARVALHO, C. J. R. **Água e saneamento: contribuições da Embrapa.** Área de Informação da Sede-Livro científico (ALICE). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1089246> . Acesso em: 09 dez. 2018.

SOUZA FILHO, E. E. As barragens na bacia do rio Paraguai e a possível influência sobre a descarga fluvial e o transporte de sedimentos. **Boletim de Geografia**, v. 31, n. 1, p. 117-133, 2013.

SOUZA, C. A; SOUSA J. B. A; SILVA, L. N. P. Bacia Hidrográfica do Rio Jauru e seus afluentes - **Enciclopédia; Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.10, n.18; p. 201613 4. 2014.

TRINDADE, L. D. L. Gestão das águas : limitações e contribuições na atuação dos comitês de bacias hidrográficas brasileiros. **Ambiente e Sociedade**. 1. v. 22, 2019.

TUAN, YI-FU. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente.** SciELO-EDUEL. Tradução: Livia de Oliveira. Londrina: Eduel. 2012. Disponível em <http://www.eduel.com.br/>

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **A Água.** 1. ed. São Carlos: Editora Scienza, 2020.

UNESCO, W. W. A. P. Não deixar ninguém para trás. **Relatorio Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos.** p. 12, 2019.

---

## **ANÁLISE CLIMÁTICA DA REGIÃO DE SALTO DO CÉU, ABECEIRA DO PANTANAL: UMA CARACTERIZAÇÃO NECESSÁRIA**

Allison Cordeiro Bessa de **OLIVEIRA**

E-mail: allison\_cbo@hotmail.com

Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos/Universidade do  
Estado de Mato Grosso

Orcid: 0000-0002-5757-9215

Ernandes Sobreira **OLIVEIRA JUNIOR**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais/Universidade do Estado de Mato  
Grosso

E-mail: ernandes.sobreira@gmail.com

Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte/LIPAN

Orcid: 0000-0002-6953-6917

Claumir Cesar **MUNIZ**

Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte/LIPAN

E-mail: claumir@unemat.br

Orcid: 0000-0002-2082-2234

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Maio de 2021*

*Aceito*

*Junho de 2021*

*Publicado*

*Agosto 2021*

---

---

**Resumo:** Estudos climáticos têm levantado a questionamentos quanto as mudanças climáticas e seus efeitos em várias regiões do planeta. A região de Salto do Céu, áreas altas do Pantanal, onde se localizam várias nascentes que abastecem rios do Pantanal, vêm sofrendo com a redução dos recursos hídricos. Assim, o objetivo deste estudo é realizar um levantamento de dados referente à temperatura e o regime de chuvas da região de Salto do Céu em uma série histórica de 2008, instalação da estação meteorológica na região, a 2020. Os dados obtidos dão base a uma série histórica dos efeitos da dinâmica da temperatura e do regime de chuvas sobre a região. O presente estudo demonstrou uma tendência ao aumento da temperatura nos últimos anos, e que culmina com uma redução na precipitação acumulada. Ainda, os

Revista Equador (UFPI), Vol. 10, Nº 2, Ano, 2021, p.401 – 418.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN 2317-3491

resultados destacam que os últimos anos tem apresentado níveis de chuva abaixo do nível crítico (25% abaixo da média), indicando seca severa. Estes resultados chamam a atenção para as mudanças climáticas afetando a região de Salto do Céu e devem ser levados em consideração quando se fala em uso e manejo dos recursos hídricos.

**Palavras-Chave:** Mudanças climáticas; Climatologia; Gestão de Recursos Hídricos.

## **CLIMATE ANALYSIS OF THE SALTO DO CÉU REGION, PANTANAL HEADWATERS: A NECESSARY CHARACTERIZATION**

**Abstract:** Climatic studies have raised questions about climate change and its effects in various regions of the planet. The Salto do Céu region, high areas of the Pantanal, where several springs that supply the Pantanal rivers are located, have been suffering from the reduction of water resources. Thus, the objective of this study is to carry out a survey of data regarding the temperature and rainfall in the Salto do Céu region in a historical series from 2008, installation of the meteorological station in the region, in 2020. The data obtained are the basis for a historical series of the effects of temperature dynamics and rainfall over the region. The present study demonstrated a trend towards an increase in temperature in recent years, which culminates in a reduction in accumulated precipitation. Still, the results highlight that the last years have presented rainfall levels below the critical level (25% below the average), indicating severe drought. These results draw attention to climate change affecting the Salto do Céu region and should be taken into account when talking about the use and management of water resources.

**Key words:** Climate change; Climatology; Water Resources Management.

## **ANÁLISIS CLIMÁTICO DE LA REGIÓN DE SALTO DO CÉU, NASCIMENTOS DEL PANTANAL: UNA CARACTERIZACIÓN NECESARIA**

**Resumen:** Los estudios climáticos han planteado interrogantes sobre el cambio climático y sus efectos en varias regiones del planeta. La región del Salto do Céu, zonas altas del Pantanal, donde se ubican varios manantiales que abastecen los ríos Pantanal, han venido sufriendo por la reducción de los recursos hídricos. Así, el objetivo de este estudio es realizar un levantamiento de datos sobre la temperatura y precipitaciones en la región de Salto do Céu en una serie histórica de 2008, instalación de la estación meteorológica en la región, en 2020. Los datos obtenidos son los base para una serie histórica de los efectos de la dinámica de la

temperatura y las precipitaciones en la región. El presente estudio demostró una tendencia al aumento de la temperatura en los últimos años, que culmina en una reducción de la precipitación acumulada. Además, los resultados destacan que los últimos años han mostrado niveles de lluvia por debajo del nivel crítico (25% por debajo del promedio), lo que indica una sequía severa. Estos resultados llaman la atención sobre el cambio climático que afecta a la región de Salto do Céu y deben tenerse en cuenta a la hora de hablar sobre el uso y gestión de los recursos hídricos.

**Palabras clave:** Cambio climático; Climatología; Gestión de recursos hídricos.

## **INTRODUÇÃO:**

Dos estados brasileiros, o Mato Grosso tem grande destaque por sua vasta extensão territorial e presença de três biomas nacionais (Floresta Amazônica, Cerrado e o Pantanal), entretanto, com grandes desafios, principalmente no que se refere aos recursos hídricos (Nunes et al 2017). Esses biomas promovem uma variedade de condições ecológicas, sociais, econômicas, culturais e de processo de produção e desenvolvimento rural e agroindustrial (Prado et al 2015). A posição geográfica, ligada a elementos climáticos, geológicos, pedológicos, fito ecológicos, geomorfológicos e hídricos, proporcionam uma enorme complexidade no meio ambiente para esse estado, em que acontecem em seu eixo 11 espacial sul-norte o complexo do pantanal do sul, e a demais formações savânicas na região centro-sul, numa diversidade de lugares de transição ecológica nestas regiões centrais e, ainda, as diversas formações amazônicas no Norte (Ab'Saber, 2002). Ligadas às políticas públicas e às variações socioeconômicas que conduzem os meios de povoação do estado, estes diversos ambientes fazem um condicionamento histórico das diversas dinâmicas e aspectos do uso e ocupação do solo, que se alternam em suas implicações do ambiente e ainda das variáveis do clima (SEMA – MT, 2013).

Dentro das variáveis climáticas, a temperatura é uma das variáveis meteorológicas mais relevantes, porque ocupa uma função elementar na caracterização climática de determinada região, e acima de tudo pode ser que elementos que determinam a distribuição e adaptação de plantas e animais, afetam de forma direta os meios físicos, químicos e biológicos (BARBARISI et al., 2006; MARENGO, 2007; PAULA, et al 2012). A temperatura deve ser vista como uma situação de determinação do fluxo de calor que possa atravessar de uma substância para outra ou outro corpo, fazendo um deslocamento da de maior temperatura para o corpo de menor temperatura. Essa mesma condição é dada em relação ao balanço da

radiação que entra e sai de um determinado objeto, e acima de tudo da sua transformação em calor latente e sensível (AYOADE, 2006).

Para a agricultura a análise climática é de suma relevância, devido os fatores climáticos afetarem diretamente sobre os meios fisiológicos que as plantas estão inseridas. Conhecer essas variações da temperatura é de extrema importância para os estudos de planejamentos agrícolas, e também para as análises das adaptações culturais em certas regiões (SANS, et al., 2006), tendo em vista que o aumento da temperatura pode provocar redução na taxa fotossintética, por exemplo (MOORE et al 2021), conseqüentemente reduzindo sua produtividade.

Análises a respeito da variação temporal da temperatura são importantes, haja visto que de acordo com o painel intergovernamental a respeito das mudanças climáticas (IPCC) a temperatura média da atmosfera elevou-se em 0,6° C durante os últimos 140 anos (IPCC, 2008). Conforme Salati et al. (2006), o estudo de diversos cenários demonstrou um cenário ainda mais quente, com uma elevação na temperatura das regiões Centro-Oeste e Sudeste entre 0,4 a 1,1 °C até 2025. Ainda, Galvani et al. (2000) relata que as temperaturas tanto máximas quanto mínimas estão ligadas a outros fatores meteorológicos, tais como disponibilidade de energia solar, nebulosidade, umidade relativa do ar e do solo e vento. Além disso, outros fatores geográficos também inferem sob a temperatura como topografia, altitude e latitude da região, e ainda pela cobertura e fatores de outros elementos meteorológicos de importância como a precipitação. Esta última se liga com os mais variados setores tanto ambientais quanto econômicos, pois o regime pluviométrico afeta a economia, o meio ambiente e as comunidades envolvidas de uma maneira geral (SILVA et al., 2007).

Compreender a dinâmica das variáveis climáticas, e principalmente a precipitação é algo que fornece uma direção para a tomada de decisão em relação aos procedimentos necessários para diminuir os efeitos que decorrem da forma irregular da maneira de se comportar das chuvas (PICCININI, 1993). Conforme Salgueiro (2005), saber os totais das precipitações forma um fator relevante para que se possa determinar as vazões das superfícies e, normalmente suas predisposições para um bom conceito de gestão dos recursos hídricos. Ainda de acordo com Vela et al (2007), conhecer o comportamento da precipitação durante um certo período de tempo é uma forma responsável de monitorar os impactos que causam o excesso ou falta elevada de precipitação em certa região, de maneira a influenciar a partir de atividades de agropecuária no centro-oeste mato-grossense, até predeterminação de alagamentos, que pelo fato da Bacia do alto Paraguai em que o Pantanal se acha inserido, atingindo áreas urbanas e rurais.

A região do Pantanal Mato Grossense vem reduzindo sua massa d'água nos últimos anos, o que está totalmente correlacionado com o aumento no número de dias sem chuva (Lázaro e Oliveira Junior et al 2020). As áreas baixas do Pantanal são afetadas pelas águas que escorrem de suas áreas altas, e uma redução nas chuvas na parte alta pode reduzir ainda mais as águas da planície pantaneira.

Em razão dos fatores de temperatura e precipitações que exercem na dinâmica ambiental e no desenvolver de tarefas econômicas, este trabalho tem como objetivo analisar a variabilidade e o desenvolvimento anual, e sazonal das temperaturas e comportamentos de precipitações pluviométrica no município mato-grossense de Salto do Céu – região centro-oeste do Mato Grosso, uma caracterização que se faz necessário devido ao estresse ambiental que a região vem sofrendo nos últimos anos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

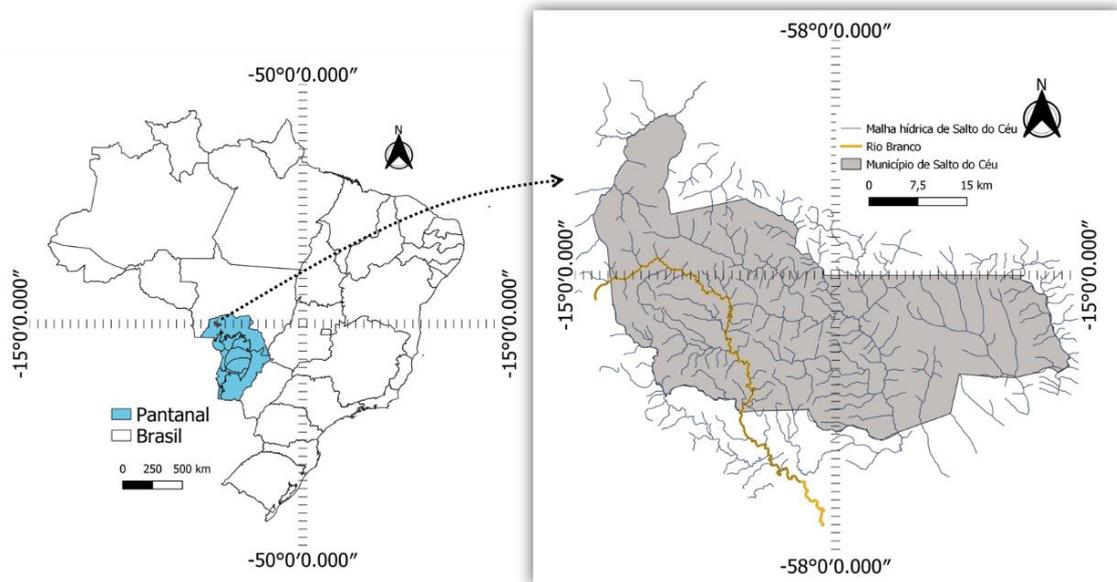
Com uma área de 1299 km<sup>2</sup> e 300 metros acima do nível do mar, Salto do Céu está localizada entre a latitude 15°07'47" sul e longitude 58°07'36" oeste a 303 m de altitude acima do nível do mar, e faz parte das áreas altas do Pantanal Matogrossense, local de inúmeras nascentes (Figura 01). Salto do Céu possui clima tropical subúmido, com período chuvoso, entre outubro e março, e seco entre abril e setembro (IBGE, 2010).

### **Procedimentos metodológicos**

Para a realização deste trabalho foram utilizados dados fornecidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), instalada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT (latitude 16°03'S, longitude 57°41'W, altitude de 118m) desde 28 de Janeiro de 2008, sendo a única para a microrregião de Jauru/MT. Os dados utilizados para esta pesquisa consideram uma série temporal de 2008 a 2020, entretanto para cada variável uma série temporal foi selecionada devido a completude da planilha fornecida pelo INMET. Para a precipitação os anos de 2009 a 2017 foram utilizados, haja visto que os valores de precipitação em 2017 a 2020 não estão completos na planilha. Para esta variável o ano de 2011 também foi excluído devido a falta de dados, assim a precipitação apresenta um N amostral de 85.910. Já para a variável de temperatura, os anos de 2008 a 2020 foram contabilizados 102.310 dados. Para a umidade relativa foram utilizados 101.799 dados, para a radiação solar 55.007 dados, e para o vento 102.197 dados. Uma ANOVA foi utilizada para a

comparação entre os meses no que se refere a temperatura e a precipitação. Uma análise de agrupamento UPGMA com a distância Euclidiana foi utilizada para a observação do comportamento dos meses em relação a similaridade de temperatura e precipitação. A regressão linear foi utilizada para a análise da tendência das variáveis. Os dados foram analisados no Excel® e foram considerados como significativos quanto  $P < 0.05$ .

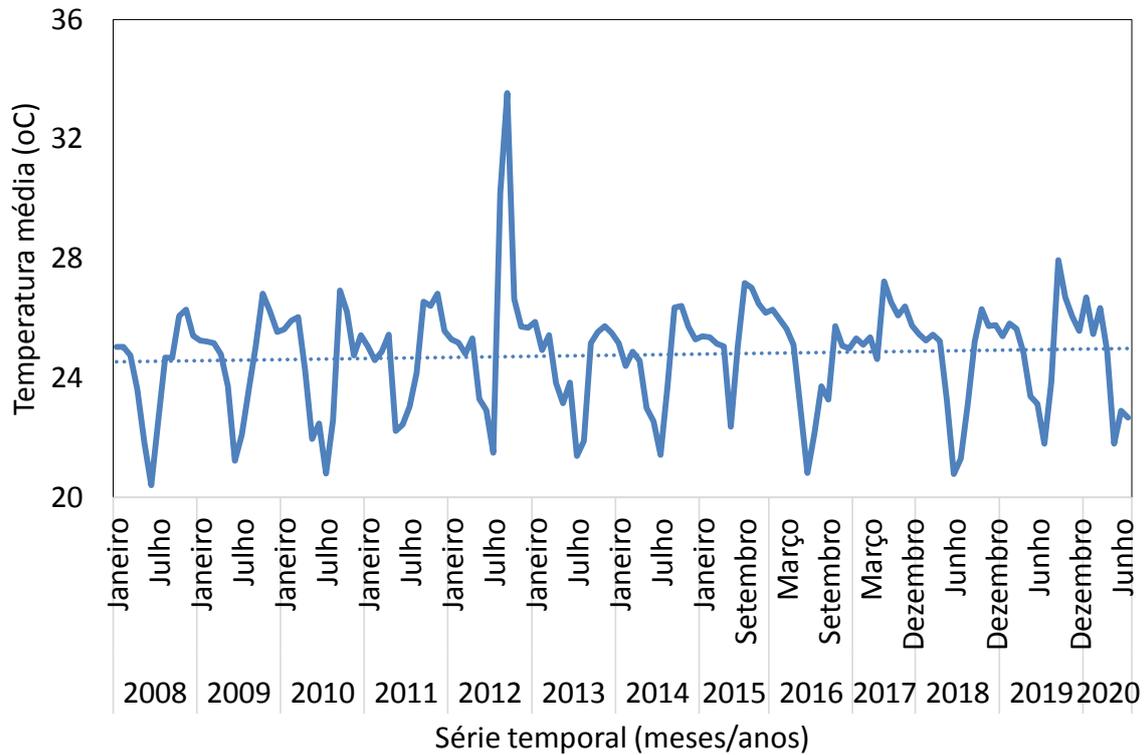
Figura 1: Localização da cidade Salto do Céu – MT e sua malha hídrica. Em destaque encontra-se o rio Branco, principal rio da região que deságua no rio Sepotuba, importante afluente do rio Paraguai, formador do Pantanal



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os anos da série histórica analisada para a temperatura da região de Salto do Céu, a temperatura média máxima ocorreu no ano de 2017 (25.82 °C) e a mínima em 2008 (24,13 °C), demonstrando que na última década houve um aumento de mais de um grau na região. A temperatura máxima registrada também tendenciou ao aumento, de 24,87 °C em 2008 a 25,73 °C em 2019. Por fim, a temperatura mínima registrada também aumentou neste período, indo de 17,71 °C em 2008 a 18,74 °C em 2019. Os resultados deste trabalho demonstram que as temperaturas médias, mínimas e máximas aumentaram na região, significando anos mais quentes, e ainda com uma tendência ao aumento para os próximos anos (Figura 02). De fato, o IPCC já mostrava que os trópicos seriam afetados por aumento na temperatura nos próximos anos (IPCC, 2014). Este aumento na temperatura é esperado para a Amazônia, principalmente devido ao desmatamento e mal uso do solo (MARENGO et al 2018).

Figura 02. Dinâmica da temperatura média anual da região de Salto do Céu. Note a linha pontilhada azul demonstrando a tendência ao aumento da temperatura.



Quando consideramos os meses do ano, observamos que o mês de setembro é aquele com temperaturas mais elevadas ( $26,54 \pm 2,54$  °C), e o mês de Julho aquele com menores valores ( $21,92 \pm 0,66$  °C) (Anova;  $F = 23,4$ ;  $P < 0,01$ ; Figura 03). Houve uma tendência ao aumento da temperatura durante os anos de 2008 a 2020 para os meses de Janeiro (Regressão Linear;  $R^2 = 0,28$ ;  $F = 4,47$ ;  $P < 0,05$ ) e Março (Regressão Linear;  $R^2 = 0,30$ ;  $F = 4,78$ ;  $P < 0,05$ ; Figura 04). Good e colaboradores em 2015 avaliaram o efeito do aumento da temperatura na Amazônia e demonstraram situações insustentáveis em relação ao aumento da temperatura, consequentemente períodos mais secos tendem a aparecer neste bioma.

Figura 03. Dinâmica mensal da temperatura média na região de Salto do Céu.

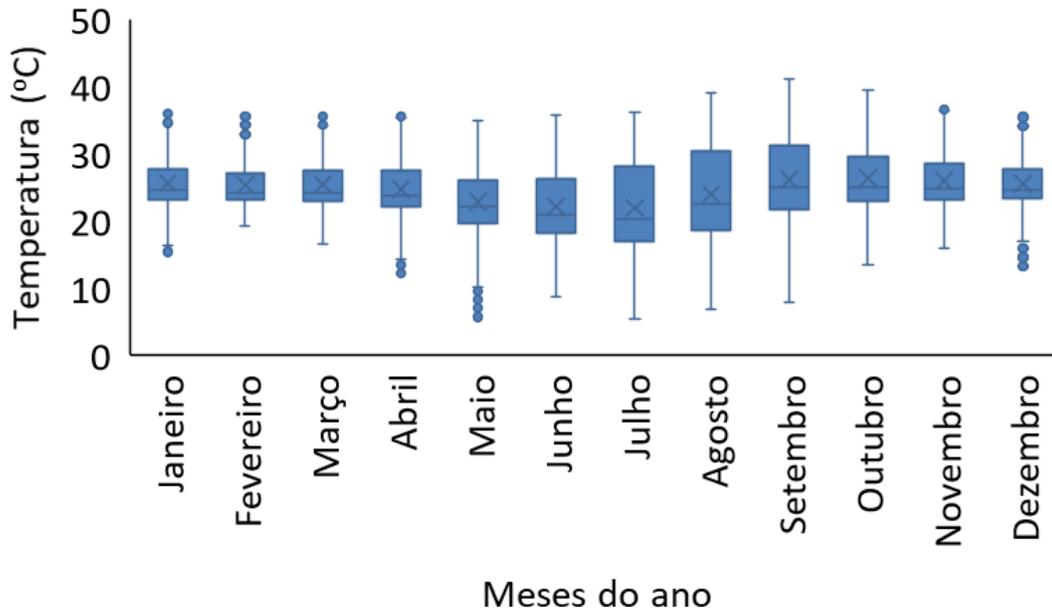
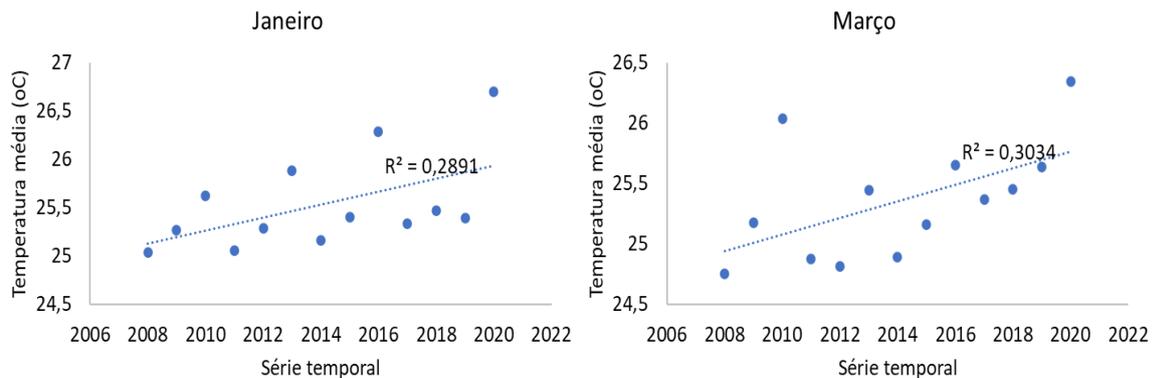


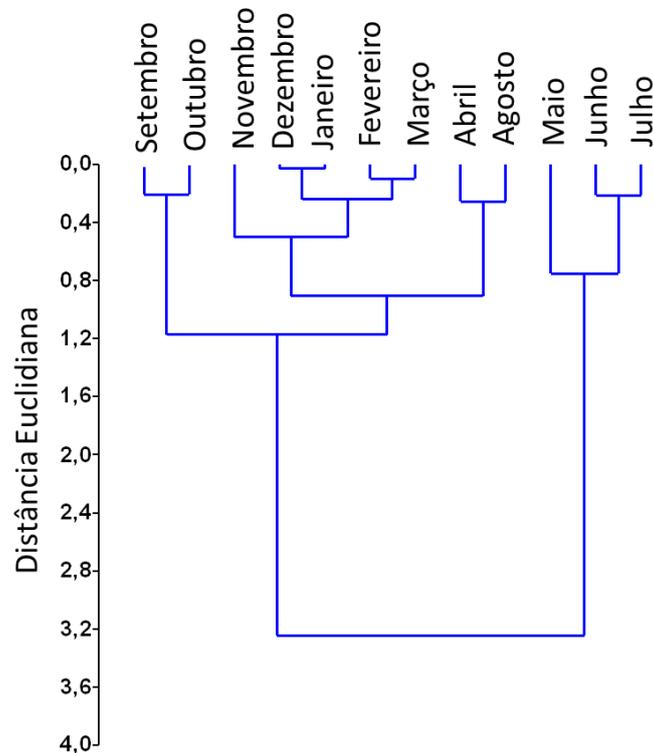
Figura 04. Tendência da temperatura média anual para os meses de Janeiro e Março para a região de Salto do Céu.



Os meses de Maio a Julho são aqueles mais frios, enquanto que os meses de Setembro e Outubro se agrupam como meses mais quentes do ano (Análise de Agrupamento; Distância Euclidiana UPGMA; Figura 05). Esta caracterização da temperatura baseada no agrupamento é importante para que possamos compreender a dinâmica biogeoquímica da região. Bustamante e colaboradores (2012) mostraram que o aumento da temperatura influencia na ciclagem do Carbono do solo, sendo que este elemento passa a ser mineralizado com maior eficiência, e o ambiente passa a ser um sumidouro de Carbono para ser uma fonte. Este fato é evidenciado com grande significância para a exposição do solo devido a seu mal uso, por

exemplo, e o fato de altas temperaturas se apresentarem cada vez mais comuns devem ser fato de preocupação na região de Salto do Céu.

Figura 05. Agrupamento dos meses do ano em relação a temperatura média.

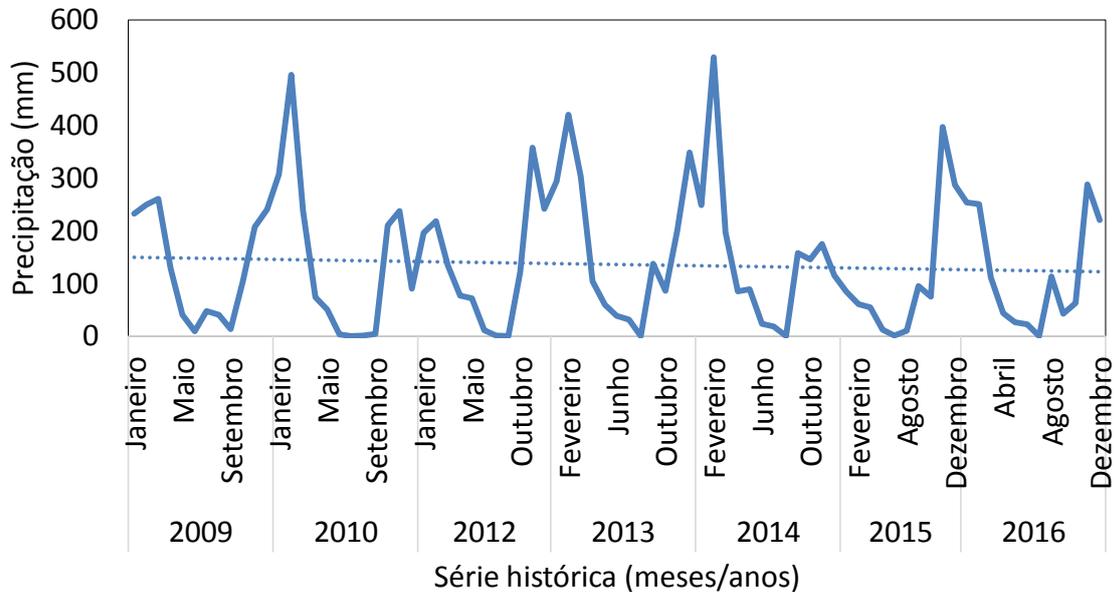


Na série histórica de 2009 a 2017, desconsiderando o ano de 2011 por falta de dados, o ano com maior precipitação acumulada foi o ano de 2013, com 2023 mm acumulados durante todo o ano. Já o ano seguinte, 2014, foi aquele com menor precipitação cumulada durante o ano (1078 mm; Figura 06). No Pantanal, houve uma redução do número de dias de chuva na última década (Lázaro e Oliveira-Junior et al 2020), e em 2019 e 2020 novos recordes de redução de precipitação foram batidos (Marengo et al 2021), o que é um resultado da redução das precipitações provenientes da Amazônia (Spracklen et al 2015). No Brasil, dentre as regiões mais afetadas pela redução da precipitação, o Centro-Oeste se destaca apresentando anos de seca severa em uma escala temporal de quase 60 anos, principalmente na última década (Cunha et al 2019).

O fato da região de Salto do Céu estar em um ecótono entre o Cerrado, Amazônia e Pantanal, faz da região uma miscelânea climática, entretanto, os resultados deste trabalho demonstram o reflexo das mudanças climáticas causadas nos três biomas. A vazão dos rios da região estudada é dependente do regime de chuvas, e os meses com menor precipitação, consequentemente também apresentam vazão hidrológica mais baixa. Nos últimos anos, a

região tem apresentado cotas médias mais baixas (Marostega et al 2014), o que pode ser um efeito da redução da precipitação.

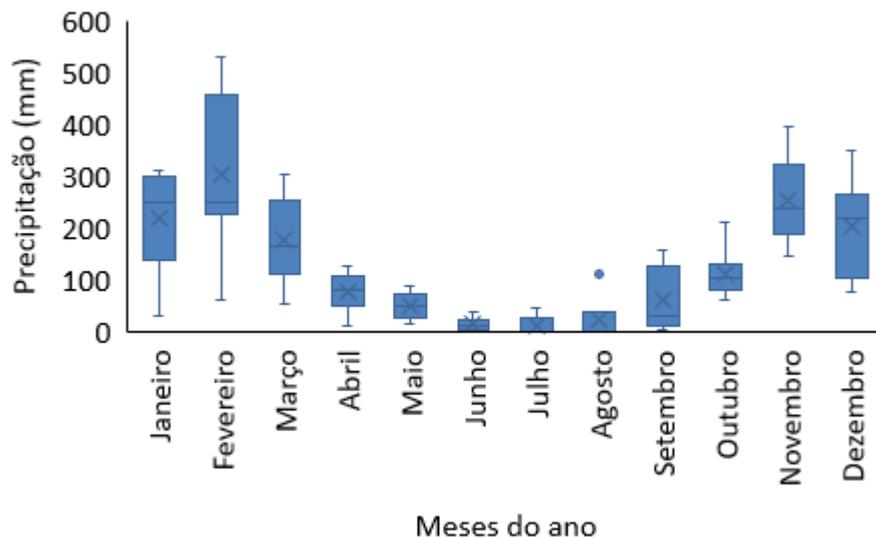
Figura 06. Dinâmica da precipitação acumulada na região de Salto do Céu. Note a linha pontilhada azul indicando a tendência a redução das chuvas no período.



Na região de Salto do Céu, o mês com menor acumulado de precipitação é Julho ( $12,57 \pm 18,41$  mm), seguido pelo mês de Junho ( $15,82 \pm 12,85$  mm), contrastados pelos meses de Fevereiro ( $305,08 \pm 149,23$  mm) e Novembro ( $255,42 \pm 84,26$  mm), aqueles mais chuvosos (Figura 07).

Vale ressaltar que o padrão pluviométrico de Salto do Céu segue o padrão médio nacional. O Brasil apresenta meses com menores precipitações que vão de junho a setembro, sendo que a Região mais afetada é o Nordeste, cujas adversidades climáticas geram grande vulnerabilidade hídrica, com falta de precipitação que se inicia em abril e prolonga-se até setembro (CAMPOS, 2014).

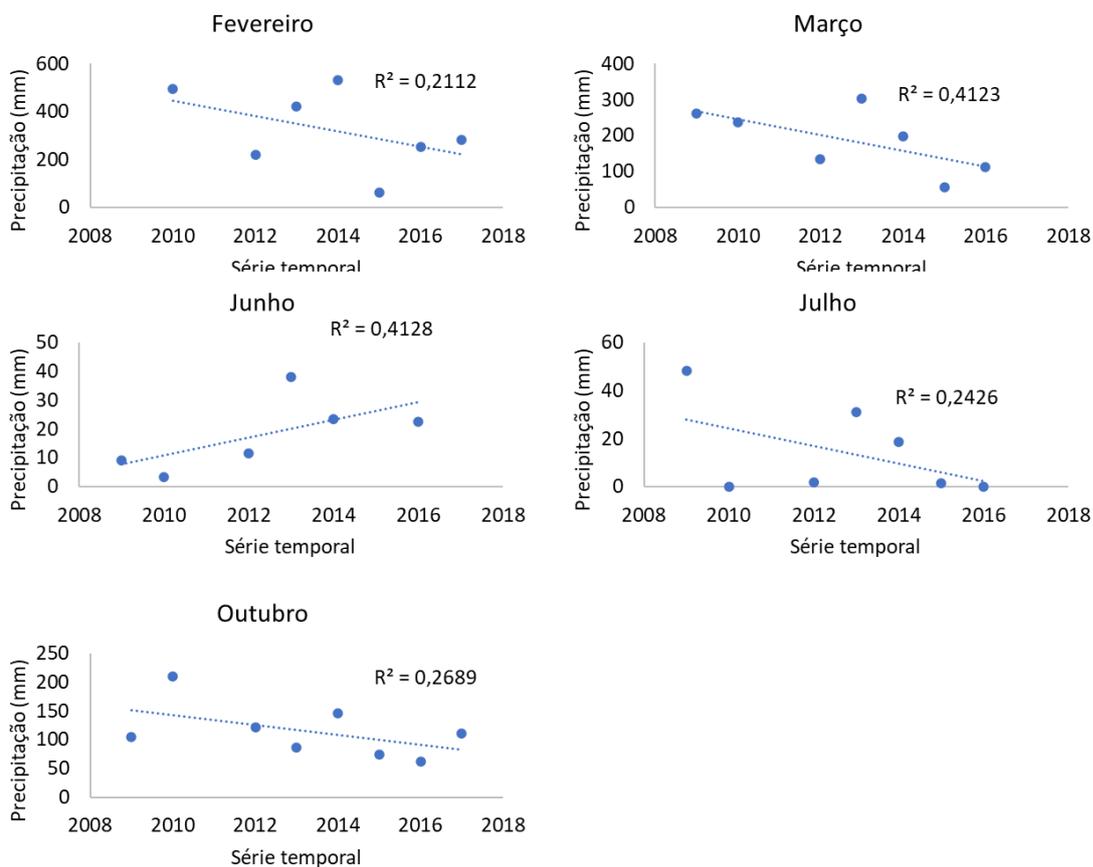
Figura 07. Dinâmica da precipitação de acordo com os meses do ano na região de Salto do Céu.



Embora estatisticamente não significativo, os meses de Fevereiro, Março, Julho e Outubro apresentaram forte tendência a redução no acumulado da precipitação nos últimos anos. Somente o mês de Junho apresentou tendência a acréscimo na precipitação (Figura 08). No conjunto, os resultados mostram uma tendência a redução na quantidade de chuva nos últimos anos. Estas evidências podem ainda terem sido mais significativas, pois devido quando da completude dos dados, acredita-se que esta tendência seja significativa. O baixo índice de chuvas interfere diretamente na economia da região, pois dificulta a pecuária de corte e leite. O que justifica a realização desse estudo pois, as mudanças climáticas interferem diretamente na vida da população.

Além disso, a redução da precipitação favorece ao aumento dos focos de queimadas, provocando os incêndios florestais, que por sua vez, com impactos imensuráveis a biodiversidade terrestre local principalmente na região do Pantanal mato-grossense (CORDEIRO E OLIVEIRA, 2020). E como resultado têm a redução da biodiversidade e até mesmo extinção de espécies, além de trazer prejuízos para o setor agropecuário e acarretar no aumento de morbimortalidade por doenças respiratórias (CONCEIÇÃO et al., 2020).

Figura 08. Tendência da precipitação acumulada para a região de Salto do Céu.



Os meses de Novembro e Fevereiro são aqueles mais chuvosos, enquanto que os meses de Junho, Julho e Agosto se agrupam como meses mais secos do ano (Análise de Agrupamento; Distância Euclidiana UPGMA; Figura 09).

De acordo com a parametrização proposta por Sant'Anna Neto (1990); Moura e Zanella (2012), observamos que, na série histórica analisada, os anos de 2015 em diante tem chovido abaixo da média na região de Salto do Céu (Figura 09). É ainda importante destacar que o ano de 2017, último desta análise apresentou valores considerados como críticos, chovendo menos do que 25% da média anual. Em virtude da escassez de dados, os anos de 2018 a 2020 não puderam ser incluídos nesta análise, mas sabe-se que foram anos com valores ainda menores do que o ano de 2017.

A escassez dos recursos hídricos na região do Pantanal mato-grossense, provocada pela redução das precipitações locais, está relacionada pela supressão da vegetação

(desmatamento para agricultura e pastagem) e as mudanças de usos da terra, que desencadeiam uma série de alterações no meio físico, no ciclo hidrológico e no clima (TAVARES, 2019).

Figura 09. Agrupamento dos meses de acordo com o acumulado mensal de precipitação para a região de Salto do Céu.

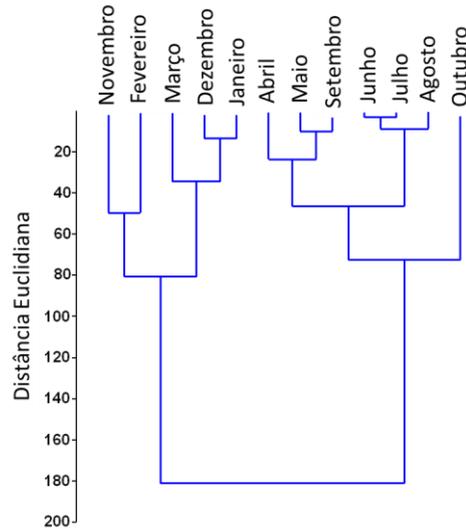
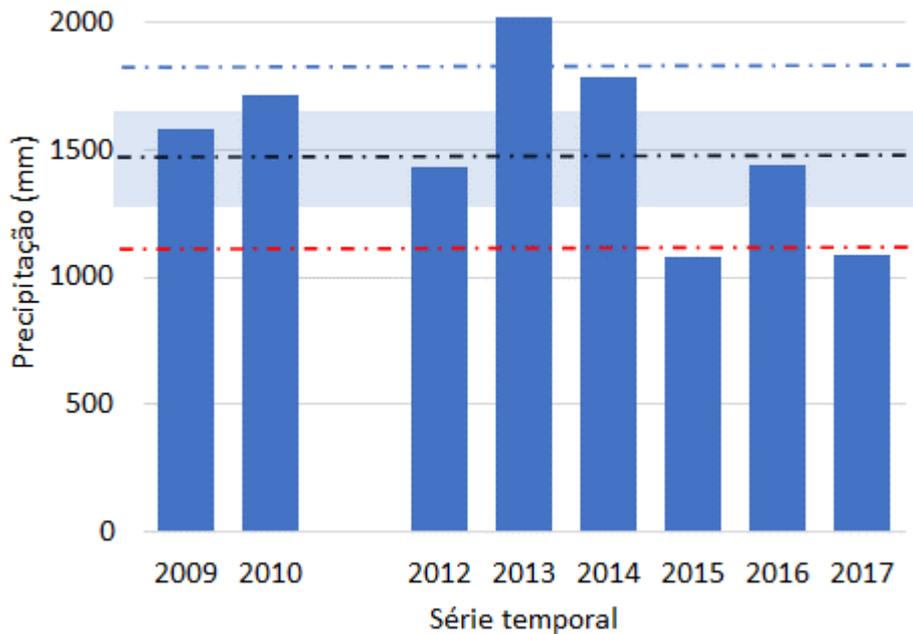


Figura 10. Distribuição da precipitação na região de Salto do Céu com indicação da variação para os padrões de precipitação. A linha pontilhada preta indica o valor médio para a série estudada. A faixa azul indica a variação de 12.5% para mais ou para menos em relação a média, considerando um ano habitual. A linha pontilhada azul indica o valor para um ano chuvoso (25% acima da média), e a linha pontilhada vermelha indica um ano menos chuvoso (25% abaixo da média).



## CONCLUSÃO

Durante o período de 2008 a 2020 pudemos observar que a região de Salto do Céu apresenta uma tendência ao aumento da temperatura, principalmente em meses quentes, como Janeiro e Março. Em contrapartida, a precipitação nesta região está tendendo a redução, e já apresenta em 2017 valores de precipitação acumulada anual em situação crítica, mais do que 25% abaixo da média. Meses como, Fevereiro e Março apresentam forte redução na precipitação, e meses já com menor precipitação em anos normais, como Julho e Outubro, apresentaram uma forte tendência a redução nos últimos anos. Estes dados são importantes para a compreensão da dinâmica climatológica e, conseqüentemente, dos recursos hídricos disponíveis na região de Salto do Céu, pois através destes resultados o poder público pode se atentar para medidas de controle e manejo de suas águas. É importante ressaltar que com a redução dos recursos hídricos, a região pode sofrer tanto com o abastecimento humano, como com o abastecimento animal, e para que isso não aconteça, o poder público e privado devem:

- utilizar medidas de controle de irrigação, principal meio de uso de água no Brasil
- organizar campanhas de redução de consumo de água no meio urbano
- fazer o uso de tecnologias sociais para a coleta e o aproveitamento de água
- investigar regiões de risco em relação a possibilidades de faltas de água nos próximos anos.

Como indicação para estudos futuros, recomenda-se a análise dos ciclos biogeoquímicos dos elementos Nitrogênio, Fósforo e Carbono, principalmente devido a redução da atividade metabólica no solo exposto. Em especial destaca-se o ciclo do Carbono, o qual possui um maior potencial para os efeitos no aquecimento global. Ainda, há de se considerar o estudo dos serviços ecossistêmicos oferecidos nesta região, principalmente com relação a redução da biodiversidade devido a redução de massas d'água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ab'Saber, A. N. 2002. Amazônia Brasileira: bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. Estudos avançados. 16 (45).

AYOADE, J. O. Introdução a Climatologia para os trópicos. 11 ed. Rio de Janeiro.

BARBARISI, B. F.; PILAU, F. G.; MARIN, F. R.; ASSAD, E. D.; PINTO, H. S. Estimativa da Bertrand, 2006.

BRASIL. Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>>. Acesso em: Florianópolis. Anais... Florianópolis: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2006.

Bustamante, MMC; Nardoto, GB; Pinto, AS; Resende, JCF; Takahashi, FSC; Vieira, LCG (2012). Potential impacts of climate change on biogeochemical functioning of Cerrado ecosystems. *Brazilian Journal of Biology*, 72(3), 655–671.

CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. *Estudos Avançados*, 28 (82), p. 65-88, 2014.

CONCEIÇÃO et al. O Impacto das Queimadas na Saúde Pública, *Braz. J. of Develop.*, v. 6, n. 8, p. 59498-59502. 2020.

CORDEIRO, J. L.P E OLIVEIRA, L. F. Caminhos do Fogo no Norte do Pantanal - RPPN Sesc Pantanal e adjacências – Relatório Técnico - Fundação Oswaldo Cruz - Ceará e Depto. de Vertebrados, Museu Nacional, UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, 2020.

CUNHA, A.P.M.A.; ZERI, M.; LEAL, K.D.; COSTA, L.; CUARTAS, L.A.; MARENGO, J.A.; TOMASELLA, J.; VIEIRA, R.M.; BARBOSA, A.A.; CUNNINGHAM, C.C.; GARCIA, J.V.C.; BROEDEL, E.; ALVALÁ, R.C.; RIBEIRO NETO, G.. Extreme Drought Events over Brazil from 2011 to 2019. *Atmosphere*, v.10, n.11, p. 1-20, 2019.

FORATTINI O. P. **Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia**. São Paulo: Edusp, 2002.

GALVANI, E., KLOSOWSKI, E. S., ESCOBEDO, J. F., CUNHA, A . R. Modelo de estimativa da temperatura mínima do ar em Maringá-PR. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 65, 2000.

Good, P., Jones, C., Lowe, J., Betts, R., & Gedney, N. (2013). Comparing Tropical Forest Projections from Two Generations of Hadley Centre Earth System Models, HadGEM2-ES and HadCM3LC, *Journal of Climate*, 26(2), 495-511.

IPCC (2008) Climate Change 2008: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group 2 contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC (2014) Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group 2 contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

LÁZARO, W. L.; OLIVEIRA JUNIO, E. S.; SILVA, C. J; CASTRILLON, S. K. L. Climate change reflected in one of the largest wetlands in the world: an overview of the Northern Pantanal water regime. *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 32, e.104, 2020.

Marengo JA, Cunha AP, Cuartas LA, Deusdará Leal KR, Broedel E, Seluchi ME, Michelin CM, De Praga Baião CF, Chuchón Ângulo E, Almeida EK, Kazmierczak ML, Mateus NPA, Silva RC and Bender F (2021) Extreme Drought in the Brazilian Pantanal in 2019–2020: Characterization, Causes, and Impacts. *Front. Water* 3:639204.

Marengo JA, Souza CM Jr, Thonicke K, Burton C, Halladay K, Betts RA, Alves LM and Soares WR (2018) Changes in Climate and Land Use Over the Amazon Region: Current and Future Variability and Trends. *Front. Earth Sci.* 6:228.

MARENGO, J. A. Caracterização do clima no Século XX e Cenários Climáticos no Brasil e na América do Sul para o Século XXI derivados dos Modelos Globais de Clima do IPCC - Relatório No.1. Ministério do Meio Ambiente, São Paulo, Brasil. 185p, 2007.

Marostega, G., Souza, C., & Pierangeli, M. A. 2014. Indicadores hidrológicos da bacia hidrográfica do rio Jauru. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18).

Moore, C.E., Katherine Meacham-Hensold, Pauline Lemonnier, Rebecca A Slattery, Claire Benjamin, Carl J Bernacchi, Tracy Lawson, Amanda P Cavanagh, The effect of increasing temperature on crop photosynthesis: from enzymes to ecosystems, *Journal of Experimental Botany*, Volume 72, Issue 8, 2 April 2021, Pages 2822–2844

MOURA, Marcelo de Oliveira; ZANELLA, Maria Elisa. Escolha de “Anos-Padrão” para o estudo do conforto térmico em Fortaleza, CE: verificação de critérios. Revista Geonorte, Amazonas, v. 1, n. 5, p.547-560, nov. 2012. Ed. Especial 2.

Nunes, J., Da Silva, C. J., Ferraz, L. 2017. Mato Grosso e seus biomas: Biodiversidade, Desafios Sócio Ambientais, Unidades de Conservação Iniciativas de Políticas Públicas e Privadas para a Conservação. Revista Gestão Universitária. V. 7. P. 1-28.

PANORAMA municipal digital 2010: censo demográfico de 2010. Salto do céu: IBGE, [2010]. partir do uso de imagens de radar. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 14., 2006.

PAULA, E.J.H. et al. Mudanças climáticas e impacto na produção animal. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 30, Ed. 217, Art. 1445, 2012.

PRADO, Rachel Bardy et al. Pesquisas em serviços ecossistêmicos e ambientais na paisagem rural do Brasil (Ecosystem and environmental services researches in rural landscape in Brazil). Revista Brasileira de Geografia Física, [S.l.], v. 8, p. 610-622, dez. 2015. ISSN 1984-2295.

PICCININI, M. R. D. Distribuições de probabilidade de precipitação de intensidade máxima para Piracicaba, SP. Distribuições de probabilidade de precipitação de intensidade máxima para Piracicaba, SP, 1993.

SALATI, E.; SANTOS, A. A.; KLABIN, I. Temas ambientais relevantes. **Estudos avançados**, v. 20, n. 56, p. 107-127, 2006 temperatura para os Estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Tocantins.

SANS, Luiz Marcelo Aguiar; GUIMARÃES, Daniel Pereira. Zoneamento agrícola de riscos climáticos para a cultura do milho. Embrapa Milho e Sorgo, 2006.

SALGUEIRO, J. H. P. B. Avaliação de redes pluviométrica e análise de variabilidade espacial da precipitação: estudo de caso na bacia do Rio Ipojuca em Pernambuco. Dissertação (mestrado) – Universidade federal de Pernambuco. CTG. Engenharia Civil, 2005.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista. 1990. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Departamento de Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

SECRETARIA DO ESTADO DE MATO GROSSO – SEMA. Regularização e monitoramento ambiental – 2013. Disponível em: [Regularização e monitoramento ambiental \(sema.mt.gov.br\)](http://sema.mt.gov.br). Acesso em 08 de janeiro de 2021.

SILVA, J. C; HELDWEIN, A. B; MARTINS, F, B; TRENTIN, G; GRIMM, E. L. Análise de distribuição de chuva para Santa Maria, RS. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.11, n.1, p.67–72, 2007.

Spracklen, D. V.; Garcia-Carreras, L. (2015). The impact of Amazonian deforestation on Amazon basin rainfall. *Geophysical Research Letters*, 42(21), 9546–9552.

TAVARES, D. Estudo da Unemat aponta escassez de água na maior planície alagada do planeta, 13 de novembro de 2019. Disponível em: [http://www.mt.gov.br/rss/-/asset\\_publisher/Hf4xlehM0Iwr/content/id/13274490](http://www.mt.gov.br/rss/-/asset_publisher/Hf4xlehM0Iwr/content/id/13274490). Acesso em: 08 de julho de 2021.