

## **ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CATU, ESTADO DA BAHIA-BRASIL**

Ana Lucia da Silva **BISPO**

Mestre em Recursos Genéticos Vegetais. Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

E-mail: anabio09@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5458-6252>

Mara Rojane Barros **DE MATOS**

Doutora em Botânica. Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra da  
Universidade do Estado da Bahia (UNEB). E-mail: mmatos@uneb.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5486-7560>

Edilma Nunes **DE JESUS**

Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe (UFS).

E-mail: edilmanunes@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4201-1213>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Dezembro de 2021*

*Aceito*

*Abril de 2022*

*Publicado*

*Junho de 2022*

---

---

**Resumo:** O presente estudo avaliou a estrutura da paisagem da bacia hidrográfica do rio Catu, através da análise do grau de fragmentação florestal por meio dos índices e métricas da paisagem. Nesta perspectiva, para delimitar os fragmentos florestais foram utilizadas técnica da fotointerpretação de imagem ortofoto ano 2011 em ambiente SIG (Sistema de Informação geográfica), ArcGis 10.1. As análises foram realizadas através dos cálculos da vulnerabilidade relativa das manchas (VER), conectividade estrutural a partir de expansão de bordas em cenários simulados, além da verificação dos fragmentos encontrados na paisagem através das métricas do Patch Analyst 5.0, a saber: Métricas de Borda (TE), Área (CA e ZELAND), Proximidade (MNN), Densidade (NUPM, MPS, PSSD e Pscov) e Forma (MSI). Em 42.556 hectares de área, foram verificados 441 fragmentos, cujo somatório totalizam 2.577 hectares, correspondendo apenas 6,05% da área total da bacia. A VER mostrou que 69,5% dos fragmentos foram classificados como de alta vulnerabilidade e através da análise da conectividade observou-se que os fragmentos estão isolados na paisagem, distanciados entre

si aproximadamente 383 metros, além disso, os mesmos possuem o tamanho médio de 5,8 ha apresentando formato irregular em todas as classes de tamanho. De acordo com o cenário encontrado é possível concluir que a área em estudo está passível à perda da biodiversidade e, além disso, os recursos hídricos desta bacia também estarão comprometidos devido a redução das suas áreas de florestas nativas.

**Palavras-chave:** Ecologia de paisagem. Métricas da paisagem. Floresta tropical.

## **ANALYSIS OF FOREST FRAGMENTATION OF THE CATU RIVER HYDROGRAPHIC BASIN, BAHIA STATE-BRAZIL**

**Abstract:** The present study evaluated the landscape structure of the Catu river watershed, through the analysis of the degree of forest fragmentation through the indices and metrics of the landscape. In this perspective, to delimit the forest fragments, the technique of photointerpretation of orthophoto image year 2011 in a GIS environment (Geographical Information System), ArcGis 10.1 was used. The analyzes were carried out through the calculation of the relative vulnerability of patches (VER), structural connectivity from the expansion of edges in simulated scenarios, in addition to the verification of the fragments found in the landscape through the Patch Analyst 5.0 metrics, namely: Edge Metrics (TE), Area (CA and ZELAND), Proximity (MNN), Density (Nump, MPS, PSSD and Pscov) and Shape (MSI). In an area of 42,556 hectares, 441 fragments were verified, totaling 2,577 hectares, corresponding to only 6.05% of the total area of the basin. The VER showed that 69.5% of the fragments were classified as highly vulnerable and, through the connectivity analysis, it was observed that the fragments are isolated in the landscape, distanced from each other approximately 383 meters, in addition, they have the same size average of 5.8 ha presenting irregular shape in all size classes. According to the scenario found, it is possible to conclude that the area under study is susceptible to the loss of biodiversity and, in addition, the water resources of this basin will also be compromised due to the reduction of its native forest areas.

**Keywords:** Landscape ecology. Landscape metrics. Tropical forest.

## **ANÁLISIS DE LA FRAGMENTACIÓN DEL BOSQUE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RÍO CATU, ESTADO DE BAHIA-BRASIL**

**Resumen:** El presente estudio evaluó la estructura del paisaje de la cuenca del río Catu, a través del análisis del grado de fragmentación del bosque a través de los índices y métricas del paisaje. En esta perspectiva, para delimitar los fragmentos de bosque se utilizó la técnica de fotointerpretación de imagen ortofoto año 2011 en un ambiente SIG (Sistema de Información Geográfica), ArcGis 10.1. Los análisis se realizaron a través del cálculo de la vulnerabilidad relativa de parches (VER), conectividad estructural a partir de la expansión de bordes en escenarios simulados, además de la verificación de los fragmentos encontrados en el paisaje a través de las métricas de Patch Analyst 5.0, a saber: Métricas de borde (TE), Área (CA y ZELAND), Proximidad (MNN), Densidad (Nump, MPS, PSSD y Pscov) y Forma (MSI). En un área de 42.556 hectáreas se verificaron 441 fragmentos, totalizando 2.577 hectáreas, correspondientes a solo el 6,05% del área total de la cuenca. El VER arrojó que el 69.5% de los fragmentos fueron clasificados como altamente vulnerables y, a través del análisis de conectividad, se observó que los fragmentos se encuentran aislados en el paisaje, distanciados entre sí aproximadamente 383 metros, además, tienen el mismo tamaño promedio de 5,8 ha presentando forma irregular en todas las clases de tamaño. De acuerdo al escenario encontrado, es posible concluir que el área en estudio es susceptible a la pérdida de

biodiversidad y, además, los recursos hídricos de esta cuenca también se verán comprometidos por la reducción de sus áreas de bos-que nativo.

**Palabras clave:** Ecología del paisaje. Métricas de paisaje. Bosque tropical.

## INTRODUÇÃO

A fragmentação de habitats é um processo cuja extensão de área florestal é reduzida em manchas, separadas geograficamente por uma matriz diferente do original. Processo este citado como uma das causas globais de redução da biodiversidade (MARJAKANGAS *et al.*, 2020; WILCOVE *et al.*, 1986).

Trata-se de um conjunto de alterações provenientes de ações naturais e antrópicas, que provoca simultaneamente uma série de modificações ecossistêmicas e, em bacias hidrográficas, pode culminar na redução da área de habitat e dinâmica entre espécies, bem como no aumento do isolamento das manchas remanescentes (HAGEN *et al.*, 2012; MORAES *et al.*, 2015).

Ao fragmentar uma área contínua de floresta, as áreas de borda aumentam, que por sua vez provoca alteração do microclima proveniente do aumento do regime de ventos e luminosidade que penetram com maior facilidade na borda da floresta (RICHARD; PRIMACK; MORRINSON, 2013), influenciando a dinâmica das populações animais e vegetais pelo aumento da mortalidade (FISCHER *et al.*, 2021).

No intuito de avaliar a quantidade e qualidade de habitat disponível, a ecologia de paisagem surge com a tarefa de entender as implicações deste processo de forma técnica através dos índices e métricas da paisagem (GUARIZ; GUARIZ, 2020; SIQUEIRA *et al.*, 2013). Tais índices têm como objetivo descrever a composição e configuração espacial, elementos fundamentais para avaliação da paisagem e da qualidade destas áreas como habitat (MCGARIGAL; CUSHMAN; ENE, 2012).

Dessa forma, as métricas da ecologia de paisagem, auxiliam no entendimento da configuração da paisagem (CHAKRABORTY *et al.*, 2017; JESUS *et al.*, 2015). Essas métricas representam um reconhecimento de que as propriedades ecológicas de um *patch* (mancha) são influenciadas pela vizinhança circundante (efeitos de borda) e que a magnitude dessas influências é afetada pelo tamanho e forma do *patch* (mancha) (McGARIGAL; MARKS, 1995), elementos condicionantes dos processos ecológicos (CHAKRABORTY *et al.*, 2017; JESUS *et al.*, 2015; SAITO *et al.*, 2016).

As métricas da paisagem vêm sendo amplamente utilizadas em estudos ecológicos com o objetivo de mensurar a fragmentação florestal, para estabelecer quantitativamente o

grau das alterações e integridade ecológica em bacias hidrográficas (ANDRADE *et al.*, 2020; FERNANDES; FERNANDES, 2017).

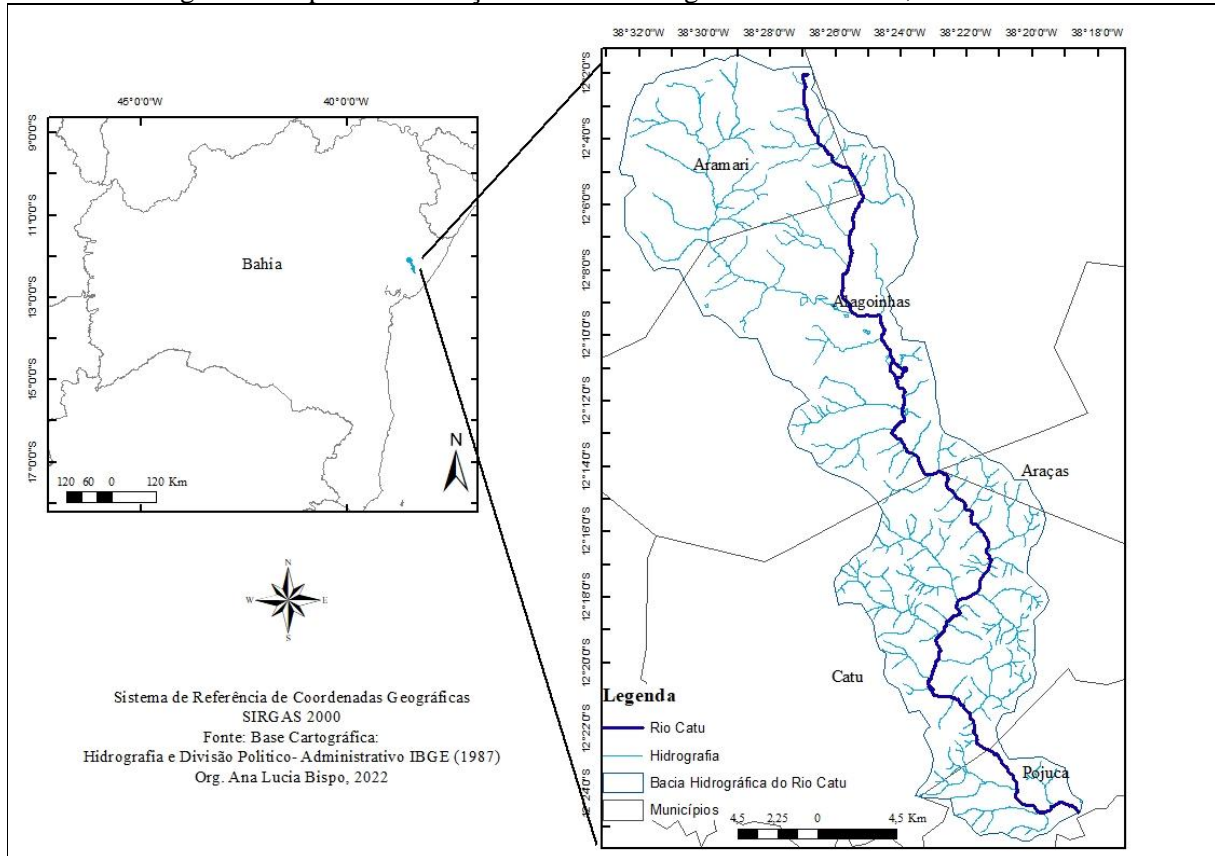
Logo, avaliações que integram dados obtidos neste âmbito, poderão robustecer as estratégias de planejamento e tomada de decisão, principalmente em se tratando de ações de cunho conservacionista. Nesta perspectiva, o presente estudo tem como objetivo avaliar a estrutura da paisagem da bacia hidrográfica do rio Catu, estado da Bahia, Brasil, através da análise do grau de fragmentação florestal por meio dos índices e métricas da paisagem.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização da Área de Estudo**

A bacia hidrográfica do rio Catu, inserida entre as coordenadas 12° 01' e 12° 24' Latitude Sul e 38° 18' e 38° 30' Longitude Oeste, está situada na bacia hidrográfica do Recôncavo Norte e Inhambupe, abrangendo os municípios de Aramari, Alagoinhas, Catu, Araçás e Pojuca (Figura 1), é uma área de 425 Km<sup>2</sup>. O rio Catu nasce na cidade de Aramari, percorre 62,2 km, desaguando na cidade de Pojuca, mais especificamente na margem esquerda do rio Pojuca. O rio Catu, nas últimas décadas passou por alterações ao longo de sua extensão devido ao despejo de esgoto no leito devido ao crescimento urbano desorganizado, além da exploração dos recursos por particulares através do represamento do curso d'água para criação de balneários, e irrigação de cultivos temporários e agricultura de subsistência (RIBEIRO, 2011).

Figura 1. Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Catu, Bahia-Brasil



Fonte: Organizado pelos autores (2022).

Segundo a classificação de Köppen a área possui um Clima tropical úmido a super úmido, com temperatura média superior a 18°C. O total das chuvas do mês mais seco é superior a 60 mm, com precipitações maiores no período de março a agosto, ultrapassando o total de 1.500 mm anuais. Nos meses mais quentes entre janeiro e fevereiro, as temperaturas alcançam valores que oscilam entre 24 a 25°C (EMBRAPA, 2017).

A área de estudo apresenta remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional, manchas de Cerrado e áreas de ecótono, onde atualmente possui 9,72% de cobertura vegetal (SOS MATA ATLANTICA, 2021). Esta bacia hidrográfica encontra-se fortemente antropizada, formando mosaicos com áreas de pastagens, agrícolas e urbanizadas misturadas com tais remanescentes (EMBRAPA, 2017).

## MÉTODO DE ESTUDO

### Mapeamento

O mapeamento dos fragmentos florestais presentes na bacia hidrográfica do rio Catu foi realizado a partir da fotointerpretação de imagens Ortofotos de 2011, disponibilizadas pelo Catálogo de imagem INPE (Instituto de Nacional de Pesquisas Espaciais), geoprocessadas em

ambiente (SIG) Sistema de Informação Geográfica no software ArcGis 10.1, licença MLK 92, contrato nº 2014. Após a vetorização dos polígonos (fragmentos), estes foram classificados de acordo com o tamanho e grau de isolamento na paisagem e, em seguida calculado o índice VER (Vulnerabilidade Ecológica Relativa) e a conectividade estrutural Pires *et al.* (2004).

Foi utilizada a base vetorial cartográfica de hidrografia e municipal, na escala 1: 50.000 do (IBGE) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e de vegetação da (DDF) Diretoria de Desenvolvimento Florestal, cedidas pelo (INEMA) Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Bahia.

A delimitação da bacia hidrográfica foi realizada através da extensão Hydrology do ArcGis 10.1 (ESRI, 2006) com base na imagem de radar ASTER, proveniente do satélite TERRA, lançado pela NASA em 1999, com resolução espacial de 30 metros. Foi adotado o Sistema de Referência de Coordenadas Geográficas, SIRGAS 2000.

## **Análise Estrutural da paisagem**

### **Índices e métricas**

Foram utilizadas as métricas da paisagem espacialmente explícitas ao nível de manchas e paisagem, como: Tamanho (CA e ZELAND), Forma (MSI), métricas de borda (TE), Proximidade (MNN) e Densidade (Nump, MPS, PSSD e Pscov) calculados pela extensão Patch Analyst 5.0 (Analisador de Manchas) na plataforma do ArcGIS 10.1 (ESRI, 2006). Tais métricas foram escolhidas com o objetivo de mensurar quantitativamente a qualidade do habitat disponível para as espécies, esta informação está contida na tabela 1.

Tabela 1. Métricas e Índices utilizados para composição da paisagem no *Patch Analyst*

| Índices    | Siglas | Unidade         | Significado espacial  |
|------------|--------|-----------------|---|
| Área       | CA     | Hectare (ha)    | Somatório das áreas de todas as manchas presentes na área.  |
|            | ZLAND  | Porcentagem (%) | Porcentagem de ocupação por classe de área  |
| Forma      | MSI    | Adimensional    | Formato circular possui valor próximo a 1. Formato irregular, valor distantes de 1.                       |
|            | NUMP   | Adimensional    | Número total de manchas na paisagem ou na classe  |
| Densidade  | MPS    | Hectare (ha)    | Soma do tamanho das manchas dividido pelo número de manchas   |
|            | PSSD   | Hectare (ha)    | Razão da variância do tamanho das manchas   |
|            | PScov  | Porcentagem %   | Desvio padrão do tamanho da mancha dividido pelo tamanho médio da mancha, multiplicado por 100.           |
| Isolamento | MNN    | Metros (m)      | A distância média de um fragmento “f” estudado a todos os fragmentos “g” de uma região no entorno de “f”. |
| Borda      | TE     | Metros (m)      | Soma de perímetro de todas as manchas   |

Fonte: McGarigal; Marks (1995) *apud* Pirovani (2010).

### Vulnerabilidade Ecológica Relativa-VER

Para analisar o grau de vulnerabilidade, ou seja, o risco de perda da biodiversidade em cada fragmento foi adotada a metodologia proposta por Pires *et al.* (2004). A Vulnerabilidade Ecológica Relativa (VER) pode ser entendida como o grau de exposição do fragmento aos efeitos de borda, portanto, quanto maior o grau de vulnerabilidade significa que mais exposto está o fragmento à pressão da borda (PIRES *et al.*, 2004).

O índice VER foi calculado a partir da relação interior/borda, delimitando para o cálculo da borda uma faixa de 30 metros para o interior de cada polígono, considerando-se o restante da área como interior. Os fragmentos foram considerados com menor VER quando a relação interior/borda for superior a 5, e quando o valor estiver entre 2,5 e 5, considera-se como de média vulnerabilidade, e abaixo de 2,5 como de baixa vulnerabilidade.

## **Conectividade estrutural da Paisagem**

A análise do grau de isolamento dos fragmentos foi realizada através da simulação de cenários onde as bordas dos fragmentos foram expandidas em distâncias previamente determinadas (D) de: 30, 50, 100, 150, 200, 250, 300 e 350 metros, como proposto por Ranta *et al.* (1998).

Os fragmentos foram considerados isolados quando, a uma distância D, não havia sobreposição de sua borda à de outro, e considerado conectado quando as bordas de dois fragmentos ou mais foram sobrepostas (RANTA *et al.*, 1998). Este método permite a mensuração do isolamento dos fragmentos encontrados na bacia, e supõe-se que os fragmentos podem ser reconectados no cenário real, situação que provavelmente favorece o reestabelecimento dos processos ecológicos na área.

O índice de proximidade (MNN) foi calculado através do Patch Analyst 5.0, com a finalidade de analisar o grau de isolamento entre os fragmentos inseridos na paisagem, de forma a verificar especificamente a distância entre as manchas, complementando a análise anterior. Para uma melhor precisão nos cálculos, foram utilizados os formatos vetoriais e grid.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A bacia hidrográfica do rio Catu possui uma área de 42.556ha, dos quais 2.576,9ha (CA) são ocupados por vegetação nativa, representando apenas 6,05% do total da área. Desta forma, foi possível contabilizar 441 manchas de vegetação (NUMP), sendo a maior de 91,7 ha e a menor com 0,06 ha. A tabela 2 apresenta a distribuição dos fragmentos por classe de tamanho.

Tabela 2. Análise dos fragmentos mapeados da bacia hidrográfica do rio Catu, em classes de tamanho

| <b>Classe de tamanho (ha)</b> | <b>Números de fragmentos (NUMP)</b> | <b>Total de fragmentos%</b> | <b>% Área de ocupação (ZLAND)</b> | <b>Tamanho médio dos fragmentos (ha) (MPS)</b> |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| <b>I (0 - 5)</b>              | 311                                 | 70,5                        | 15                                | 1,60   |
| <b>II (5 - 10)</b>            | 58                                  | 13,2                        | 11,3                              | 7.13   |
| <b>III (10 -25)</b>           | 50                                  | 11,3                        | 27,4                              | 15,92  |
| <b>IV (25 - 50)</b>           | 18                                  | 4,1                         | 29,8                              | 35,05  |
| <b>V (50 - 100)</b>           | 4                                   | 0,9                         | 16,5                              | 67,96  |
| <b>TOTAL</b>                  | 441                                 | 100                         | 100                               | ----   |

Fonte: Jesus *et al.* (2015).



A paisagem na bacia hidrográfica do rio Catu se encontra muito fragmentada, e assim, vulnerável aos efeitos de borda por possuir muitos fragmentos de tamanho reduzidos. A classe de tamanho menor que 5, hectares possui maior número de fragmentos (NUMP= 311 manchas), representando 70,5% dos fragmentos; a classe de tamanho entre 5 e 10 hectares possui 58 fragmentos, correspondendo a 13,2%. Tais dados confirmam a fragmentação e diminuição do tamanho destas unidades na bacia do rio Catu.

A fragmentação compromete diretamente a qualidade do habitat, pois aumenta a possibilidade dos efeitos de borda. Neste caso, quanto menor a razão interior-margem, maior possibilidade de alteração das condições microclimáticas e populacionais que causarão possíveis extinções locais e efeitos significativos na estrutura das comunidades e nos processos ecológicos a longo prazo (FISCHER *et al.*, 2021; PRIMACK; RODRIGUES, 2001; RANTA *et al.*, 1998).

A relação inversa entre o número de fragmentos e a área de ocupação dos fragmentos nas diferentes classes de tamanhos (ZLAND) pode ser verificada também na Tabela 02 apresentada anteriormente. Observa-se que apesar de se destacar em relação ao número de manchas, a classe de tamanho até 5 hectares possui a menor área de ocupação, correspondendo a apenas 15 % da área ocupada por todos os fragmentos na bacia hidrográfica.

A classe de maior ocupação foi de 20 a 25 ha, com 18 fragmentos, correspondendo a 29,81% da área ocupada. Já a classe de tamanho entre 50 e 100 ha possui o valor de ocupação de 16,5%, com apenas 4 manchas maiores que 50 hectares, com o maior fragmento possuindo 91,7 ha. Os dados confirmam a extrema fragmentação e redução do tamanho do habitat florestal, bem como a sua vulnerabilidade aos efeitos de borda.

Laurance (1997) ressalta a importância do tamanho dos fragmentos em relação ao seu valor de conservação, já que fragmentos menores de 300 ha apresentam baixo valor de conservação. No caso da bacia do rio Catu, não foi registrado nenhum fragmento com este tamanho, o que é muito preocupante.

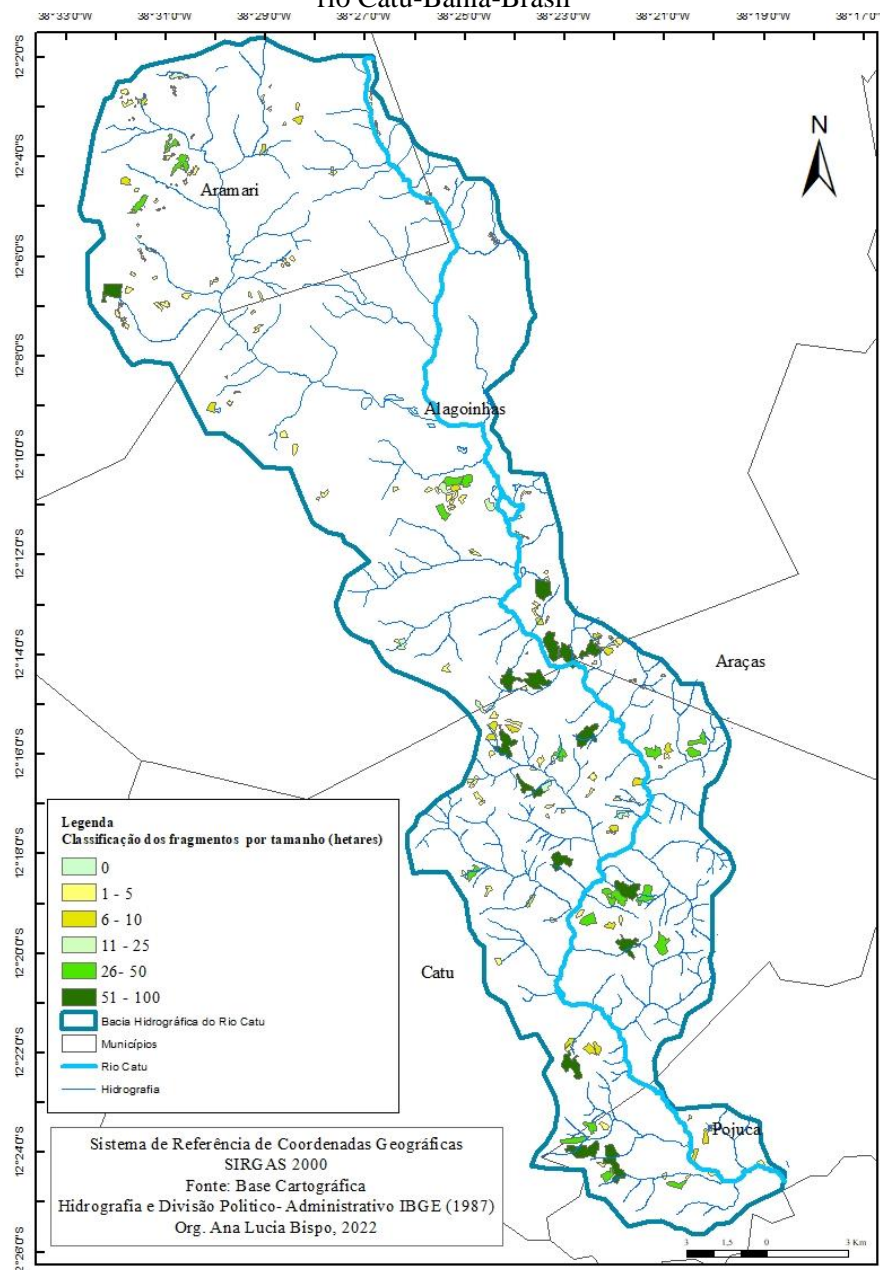
Em relação ao tamanho médio (MPS) das manchas florestadas, foi encontrado o valor médio de 5,8 hectares em relação à paisagem, com o desvio padrão (PSSD) de 10 ha e coeficiente de variação (PSCOV) de 171,4%, indicando a existência de fragmentos com valores muito discrepantes, tanto abaixo quanto acima da média. O tamanho médio em relação às classes de tamanho está apresentado na tabela 2 acima.

Valores semelhantes foram encontrados nos trabalhos de Fernandes *et al.* (2017), Jesus *et al.* (2015), Silva *et al.* (2015) e Souza *et al.* (2014) em outras bacias hidrográficas, que mostram a relação inversa entre o número de fragmentos e a área de ocupação e

verificaram a presença de fragmentos com tamanho reduzidos com dimensões menores que 5 hectares e isolados, caracterizando avançado processo de fragmentação, ressaltando, porém, que mesmo com valores mínimos em extensão, estes remanescentes podem exercer um papel fundamental na conservação da biodiversidade.

Dados da fundação SOS Mata Atlântica (2021) mostram que a Mata Atlântica vem sendo drasticamente reduzida ao longo dos anos. O município de Alagoinhas, por exemplo, possui 399 ha em área de floresta, representando 0,53% da vegetação original, situação que afeta diretamente a manutenção dos recursos hídricos e biodiversidade desta área (Figura 2).

Figura 2. Localização e classificação de tamanho dos fragmentos encontrados na bacia hidrográfica do rio Catu-Bahia-Brasil



Fonte: Autor (2022).

A vulnerabilidade dos fragmentos está diretamente relacionada ao tamanho destes, uma vez que o tamanho do habitat influencia diretamente a qualidade do habitat e sobrevivência das espécies, partindo do pressuposto que a fragmentação proporciona uma mudança drástica tanto em termos de alterações no ambiente físico, quanto mudanças na estrutura das comunidades, determinando a riqueza, abundância e diversidade nos remanescentes de habitats, que estão diretamente relacionadas ao tamanho, forma e posição da mancha inserida na paisagem (GUARIZ; GUARIZ, 2020; MORAES *et al.*, 2012; MURCIA, 1995).

O grau de exposição do fragmento aos efeitos de borda foi avaliado pelo índice Vulnerabilidade Ecológica Relativa (VER), proposto por Pires *et al.* (2004), que utiliza a relação interior/ borda dos fragmentos, como mostra a tabela 3 a seguir:

Tabela 3. Análise da Vulnerabilidade Ecológica Relativa dos fragmentos da bacia hidrográfica do rio Catu, Alagoinhas-Bahia-Brasil

| VER            | Classe | Nº fragmento | %    |
|----------------|--------|--------------|------|
| <2,5           | Alta   | 306          | 64,4 |
| >2,5 frag<5    | Média  | 15           | 4,6  |
| <5             | Baixa  | 2            | 0,6  |
| Não calculado* | —      | 118          | 26,8 |
| <b>Total</b>   | —      | 441          | 100  |

\* Número de fragmentos que, devido ao tamanho e/ou geometria, não puderam ter a relação interior/borda calculada.

Fonte: Pires *et al.* (2004).

Os valores encontrados mostram que as manchas da paisagem estão totalmente vulneráveis a perda da biodiversidade, visto que 69,4% dos fragmentos possuem alta vulnerabilidade, ou seja, os fragmentos analisados possuem mais área de borda quando comparados a área núcleo (área core), neste caso, não disponibilizam habitat favorável para abrigo das espécies menos plásticas, espécies que não conseguem se adaptar as alterações do ambiente.

Na paisagem estudada, apenas 2 fragmentos apresentaram valor maior que 5, considerado de baixa vulnerabilidade. Estes fragmentos, considerados áreas naturais de alto valor para conservação, podem ser entendidos como “área fonte”, ou seja, habitats que disponibilizam recursos e área favorável para sobrevivência das espécies conseguindo manter, teoricamente, populações maiores. Por outro lado, 26,8% dos fragmentos mapeados na área de estudo não obtiveram tamanho suficiente para que ocorresse a delimitação de 30 metros de

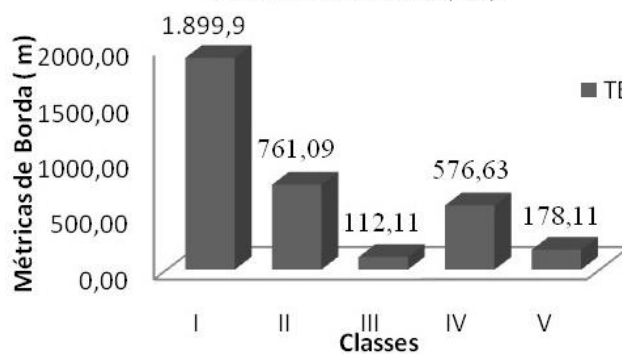
borda, indicando que estas manchas/fragmentos não disponibilizam área interna.

Juvanol *et al.* (2011) ressaltam que o aumento da relação perímetro/área e a diminuição do tamanho do fragmento, torna o habitat disponível totalmente alterado pelos prováveis efeitos de borda, sob influência da matriz circundante.

Dentre as alterações abióticas na borda, podem ser citadas o aumento na temperatura e luminosidade. Estes dois fatores propiciará a invasão de espécies pioneiras que irão competir com as espécies nativas, além das possíveis extinções de espécies adaptadas ao clima ameno e menor luminosidade (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009; PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Campos *et al.* (2018); Guariz; Guariz, (2020); Young; Mitchell (1994) ressaltam que estas mudanças abióticas (radiação solar, umidade e padrões de vento) são prejudiciais para muitos organismos.

Em relação a área de borda nos fragmentos, a classe I (0-5), obteve maior extensão com 1.899,9 metros, devido ao grande número de fragmentos, como mostra a figura 3. Esses resultados apontam para um menor efeito de borda nos fragmentos maiores indicando maior grau de conservação, enquanto que nos fragmentos menores, a transição entre o fragmento e a matriz é muito mais abrupta, criando assim uma borda mais exposta às condições encontradas nas adjacências, tornando-os mais susceptíveis aos efeitos de borda (AZEVEDO; GOMES; MORAES, 2016).

Figura 3. Área de borda nas classes de tamanho dos fragmentos na bacia hidrográfica do rio Catu  
Métrica de Borda (TE)



Fonte: Autor (2022).

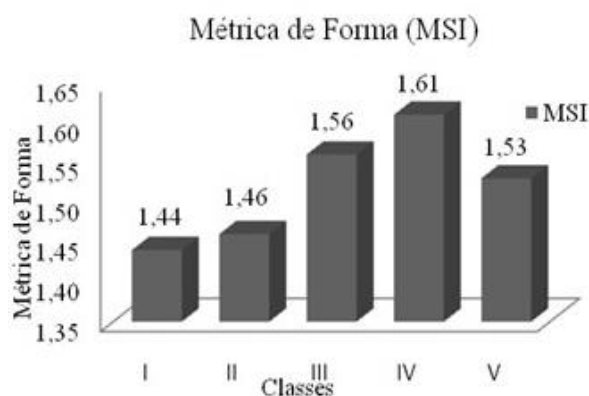
Além do tamanho dos fragmentos, o índice de forma é um fator importante para avaliar o efeito de borda, visto que fragmentos com formas irregulares tendem a possuir maior extensão de borda, quando comparados a fragmentos circulares, logo, estas condições implicam em maiores alterações nestas áreas (GIMENES; ANJOS, 2008; MORAES *et al.*, 2015). Com a redução de tamanho ou irregularidade na forma das manchas, e consequente

aumento da borda, espécies generalistas estabelecem e tendem a competir com as espécies nativas das áreas (SILVA; SOUZA, 2014), alterando os processos ecológicos da área.

O índice de forma (MSI) considera a relação entre perímetro e área do fragmento, sendo que quando o valor obtido for maior que 1 mais alongado será o fragmento, a distância entre o núcleo e a borda será menor, e mais suscetível será ao efeito de borda. Quando o valor for igual a 1 o formato é circular, apresentando maior distância entre a área interna e a borda, reduzindo o provável efeito de borda na área.

No que se refere à forma (MSI) dos fragmentos da bacia hidrográfica do rio Catu, foi encontrado o valor médio em relação à paisagem de 1,47, indicando formatos irregulares. A classe que apresentou maior irregularidade foi a classe IV, quando comparada às outras classes, com maior valor de MSI (1,61). A classe I (0-5 ha) possui fragmentos com menor irregularidade (MSI= 1,44), porém, ainda está distante do formato mais circular, ver figura 4.

Figura 4. Métricas de forma dos fragmentos da bacia hidrográfica do rio Catu



Fonte: Autor (2022).

Verificou-se, portanto, que as manchas/fragmentos em todas as classes de tamanho tendem ao formato menos circular, inclusive na maior classe de tamanho (>100 ha), resultados estes compartilhados por outros autores (HENTZ *et al.*, 2015; JUVANHOL *et al.*, 2011; MORAES *et al.*, 2012), ressaltam o fato que estes fragmentos tendem a estar sob influência direta do efeito de borda (HENTZ *et al.*, 2015).

Fragmentos maiores são importantes por disponibilizarem área central maior, onde o efeito de borda provavelmente é menos expressivo. Este ambiente pode proporcionar habitat favorável às espécies, exercendo um importante papel na manutenção e conservação da biodiversidade (CAMPOS *et al.*, 2018). Por outro lado, os fragmentos menores quando bem conectados podem ser importantes na paisagem, pois funcionam como trampolins ecológicos, unidade facilitadora da dispersão de espécies, caso as condições de conectividade sejam

viáveis (WINAGRASKI, *et al.*, 2018).

Apesar da bacia do rio Catu apresentar uma paisagem fragmentada, os fragmentos ao serem analisados sem diferenciação de tamanho, possuem uma distância relativamente pequena entre eles. Os resultados encontrados na simulação com a expansão das bordas dos fragmentos em 30m, mostraram que 62,3% foram conectados indicando a possibilidade de reversão do isolamento dos fragmentos na área de estudo, uma vez que estas unidades podem manter a conexão física e biológica entre si.

Vale salientar que os dois maiores fragmentos, com menor vulnerabilidade ecológica relativa, continuaram isolados somente a partir da distância de 150m. Nesta distância, ocorreu ainda a conexão destes dois fragmentos com 36 fragmentos menores, formando um arquipélago de tamanho considerável, reestabelecendo a conectividade estrutural e possíveis processos ecológicos na área.

Estes dados mostram um risco elevado no que tange a dispersão para espécies com menor capacidade de deslocamento. Ao complementar a análise anterior, a distância média do vizinho mais próximo (MNN), em relação à paisagem, foi de 383m, quantitativo este confirmado através da simulação de cenários, onde 97,9% dos fragmentos se conectaram a distância de 350m.

A condição de isolamento entre as manchas interfere significativamente nos processos ecológicos, pois, além de ficarem detidas no fragmento, algumas espécies não poderão dispersar-se na paisagem pelo fato de não conseguirem atravessar a matriz inóspita, menos permeável (WINAGRASKI *et al.*, 2018).

É importante salientar que medidas para reestabelecimento da conectividade estrutural entre as manchas devem ser tomadas, dentre elas podemos citar a criação de corredores ecológicos em matas ciliares e encostas, aumentando a percolação na paisagem. Portanto, restabelecer a conectividade da paisagem, é uma ação importante para a conservação dos processos ecológicos, uma vez que esta iniciativa é prevista por lei (VIANA; PINHEIRO, 1998; WINAGRASKI, *et al.*, 2018).

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados neste estudo indicam que a bacia hidrográfica do rio Catu se encontra vulnerável a perda de biodiversidade, apresentando tamanho reduzido e formato irregular. Os valores de Vulnerabilidade Ecológica Relativa-VER confirmam a extrema fragmentação, redução do habitat e aumento da área de borda.

Assim, 70,5% dos fragmentos possuem áreas menores que 5 hectares, e 69,4% de

remanescentes apresentam alta vulnerabilidade ecológica relativa, significando que a maioria dos fragmentos provavelmente encontram-se em condições inadequadas para abrigar espécies. Entretanto, apesar dos fragmentos menores estarem altamente vulneráveis, os fragmentos florestais da bacia do rio Catu, possuem uma conectividade significativa, já que a partir da expansão da borda de 30 metros foram conectados mais da metade dos fragmentos.

Através da simulação de cenários, os dois fragmentos maiores, considerados habitats fontes, foram conectados a distância de 150m, com 36 fragmentos menores.

Conclui-se que a paisagem na bacia hidrográfica do rio Catu, está passível a perda da biodiversidade e, além disso, os recursos hídricos desta bacia também estarão comprometidos pela redução das suas áreas de florestas nativas.

Existe a possibilidade de aumentar a conectividade de fragmentos maiores e fragmentos através de ações de restauração de matas ciliares, sendo também possível a conexão utilizando os fragmentos menores como trampolins ecológicos (*stepping stones*). Neste caso, a política de reestabelecimento e preservação de matas ciliares, aliado a educação ambiental da população pode iniciar uma mudança na paisagem.

Por fim, a continuidade da pesquisa é fundamental na investigação da paisagem da bacia hidrográfica do rio Catu, uma vez que esta área carece de estudos ecológicos embasados cientificamente sobre a situação da paisagem em investigada. Além disso, este estudo pode servir como referencial para os próximos estudos relacionados a mesma temática.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.S.; RIBEIRO, S.C.A.; PEREIRA, B.W.F.; BRANDÃO, V.V.P. Vegetation fragmentation of Marapanim River watershed, northeastern of Pará state. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p.406-420, abr./jun. 2020.

AZEVEDO, D. G.; GOMES, R. L.; MORAES, M. E. B. Estudos da fragmentação da paisagem na definição de áreas prioritárias para a recuperação ambiental da bacia hidrográfica do rio buranhém. **Boletim da geografia**, Maringá, v. 34, n. 2, p.127-144, 23 dez. 2016.

CAMPOS, J.O.; SANTOS, J.S.; SALVADOR, M.S.S.; LIMA, V.R.P. Analysis and propagation of effect of edge in the state park mata do Pau-Ferro, Areia- PB. **Revista Geográfica Acadêmica**, [s.l.], v.12, n. 2, p. 21– 36, 2 jul. 2018.

CHAKRABORTY, A.; GHOSH, A.; SACHDEVA, K.; JOSHI, P. K. Characterizing fragmentation trends of the Himalayan forests in the Kumaon region of Uttarakhand, India. **Ecological Informatics**, [s.l.], v. 38, n.1, p. 95–109, mar. 2017.

EMBRAPA. Clima. Página inicial. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em: 31 Jul. 2017.

ESRI. Disponível em: < <https://appsforms.esri.com/products/download/>>. Acesso em 15 nov. 2022.

FERNANDES, M.M.; FERNANDES, M.R.M. Spatial Analysis of Forest Fragmentation of Ubá Watershed- RJ State. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1429-1439, dez. 2017.

FISCHER, R.; TAUBERT, F.; MULLER, M.S.; GROENEVELD, J.; LEHMANN, S.; WIEGAND, T.; HUTH, A. Accelerated Forest Fragmentation Leads To Critical Increase In Tropical Forest Edge Area. **Science Advances**, [s.l.], v. 7, n. 37, 08 set. 2021.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, [s.l.], v. 25, n. 2, p. 391-402, 17 jul. 2008.

GUARIZ, H.R.; GUARIZ, F.R. Avaliação do Tamanho e Forma de Fragmentos Florestais por Meio de Métricas de Paisagem para o Município de São Roque do Canaã, Noroeste do Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s.l.], v.13, n. 5, p. 2139-2153, 13 jul. 2021.

HAGEN, M.; KISSLING, W.D.; RASMUSSEN, C.; AGUIAR, M.A.M.; BROWN, L.E.; CARSTENSEN, D.W.; OLESEN, J.M. Biodiversidade, interações entre espécies e redes ecológicas em um mundo fragmentado. **Mudança global em sistemas multiespécies**, [s.l.], v. 1, p. 89–210, 2012.

INPE/ DPI. Sistema de Processamento de Informação Georreferenciada. 2014. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/DPI/>> . Acesso em: 11 nov. 2021

JESUS, E. N.; FERREIRA, R. A.; ARAGÃO, A. G.; SANTOS, T. I. S.; ROCHA, S. L. Estrutura dos fragmentos florestais da bacia hidrográfica do rio Poxim- SE, como subsídio à restauração ecológica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 467-474, jun. 2015.

JUVANHOL, S. R.; FIELDER, N.C.; SANTOS, A.R.; PIROVANI, D.B.; LOUZADA, F.L.R.O.; DIAS, H.M.; TEBALDI, A.L.C. Análise Espacial de Fragmentos Florestais: Caso dos Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul, Estado do Espírito Santo. **Floresta e Ambiente**, [s.l.], v.18, n. 4, p. 353-364, 2011.

HENTZ, A.M.K.; CORTE, A.P.D.; DOUBRAWA, B.; SANQUETA, R. Avaliação da fragmentação dos remanescentes florestais da bacia hidrográfica do rio Iguaçu-PR, Brasil. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, v.11, n. 21. p.2842, jun. 2015.

LAURANCE, W. Hyper-Disturbed Parks: Edge Effects and the Ecology of Isolated rainforest Reserved in Tropical Australia. In: LAURANCE, W; BIERREGAARD, R. O. (ed). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, p. 33-44, 1997.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, [s.l.], v.13, n. 3, p. 434-451, 2009.

MARJAKANGAS, E.L.; ABREGO, N.; GROTTAN, V.; LIMA, R. A. F.; BELLO, C.; BOVENDORP, R. S.; CULOT, L.; HASUI, E.; LIMA, F.; MUYLELAERT, L. A.; PRADO, P. I.; STEVESEN, R. D.; VANCINE, M. H.; RIBEIRO, M. C. Fragmented tropical forests lose mutualistic plant–animal interactions. **Diversity and Distributions**, [s.l.], v. 26, n.1, p.154-168, 17 nov. 2020.

MCGARIGAL, K.; MARKS, B. J. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. p.122, 1995.

MCGARIGAL, K.; CUSHMAN, S. A.; ENE, E. **FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps**. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. 2012. Disponível em: <<http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>>. Acesso em: out. 2021.

MORAES, M. E. B.; PIMENTA, F. D. S.; SANTANA, L. B.; MENDES, I. B. Análise Métrica da Paisagem na Microbacia do Rio Água Preta do Mocambo, Uruçuca, Sul da Bahia. **REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA**. Fortaleza, v. 9, n. 1, nov. 2015.

MORAES, M. E. B.; GOMES, R. L.; THÉVENIN, J. M. R.; SILVA, G. S.; VIANA, W. R.C.C. Análise da paisagem da bacia hidrográfica do rio Almada (BA) com base na fragmentação da



vegetação. **Caminhos de Geografia**, [s.l.], v. 13, n. 41, mar. 2012.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in ecology & evolution**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 58-62, fev. 1995.

PIROVANI, D. B. **Fragmentação florestal, dinâmica e ecologia da paisagem na bacia hidrográfica do rio Itapemirim, ES**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2010.

PIRES, J.S.R.; PIRES, A.M.Z.C.R.; SANTOS, J. E. Avaliação da integridade ecológica em bacias hidrográficas. In: SANTOS, E; CAVALHEIRO, F; PIRES, J. S. R; OLIVEIRA, C. H; PIRES, A. M. Z. R. **Faces da polissemia da paisagem**– ecologia, planejamento e percepção. São Carlos, 2004. p.123-150.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. 1 ed. Londrina, PR: 2001, 328 p.

RANTA, P.; BLON, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. The fragmented Atlantic Rain Forest of Brazil: Size, Shape and Distribution of Fragments. **Biodiversity and Conservation**, [s.l.], v.7, p. 385-403, mar. 1998.

RIBEIRO, E.S. Análise da Qualidade da Água no Rio Catu da Bacia Hidrográfica do Rio Pojuca-Bahia. 2011. Dissertação (Mestrado em Planejamento Ambiental)- Universidade Católica de Salvador. 2011.

RICHARD, B.; PRIMACK, R.; A. MORRISON. Forest Fragmentation. **Biodiversity**, [s.l.], v. 2, 2013.

SAITO, N.S; ARGUELLO, F.V.P; MOREIRA, M.A; DOS SANTOS, A.R; EUGENIO, F.C; FIGUEIREDO, A.C. Uso das geotecnologias para análise temporal da cobertura florestal. **CERNE**, Lavras, MG. v.22, n.1, p. 11-18, jan./mar. 2016.

SAUNDER, D. A.; HOBBS, R. J.; MAGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, [s.l.], v.5, n. 1, p.18-32, mar. 1991.

SILVA, K. G. D.; SANTOS, A. R. D.; SILVA, A G D.; PELUZIO, J. B. E.; FIEDLER, N. C.; ZANETTI, S. S. Análise da dinâmica espaço- temporal dos fragmentos florestais da sub- bacia hidrográfica do Rio Alegre, ES. **CERNE**, [s.l.], v.21, n.2, p. 311-318, jun.2015.

SILVA, M. S. F.; SOUZA, R. M. Spatial patterns of forest fragmentation in the Flona Ibura– Sergipe. **Mercator**, Fortaleza, [s.l.], v.13, n.3, p.121-137, ago. 2014.

SIQUEIRA, M. N.; CASTRO, S. S.; FARIA, K. M. S. Geografia e ecologia da paisagem: pontos para discussão. **Sociedade & Natureza**, [s.l.], v.25, n.3, p.557-566, dez. 2013.

SOUZA, C. G.; ZANELLA, L.; BORÉM, R. A. T.; CARVALHO, L. M. T. D.; ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L. Analysis of forest fragmentation of Coqueiral environmental protection area, in Coqueiral, Minas Gerais State. **Ciência Florestal**, [s.l.], v.24, n.3, p.631-644, jul. 2014.

SOS MATA ATLANTICA. Aqui tem mata?. “Disponível em: <<https://www.aquitemmata.org.br/#/>>”. Acesso em: 03 de novembro de 2021

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, [s.l.], v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.

WILCOVE, D. S.; MCLELLAN, C. H.; DOBSON, A. P. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: Soule, M.E. **Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity**. Sinauer Associates, Sunderland, MA, 1986. p. 237–256.

WINAGRASKI, E.; DEUS, K.H. P.; MARCELINO, V.R.; FILHO, P.C.O. Fragmentação Florestal do Entorno da Floresta Nacional de Irati. **Ciência & Natura**, Santa Maria, v. 40, n.14, dez. 2018.

YOUNG, A.; MITCHELL, N. Microclimate and vegetation edge effects in a fragmented podocarp-

broadleaf forest in New Zeland. **Conservation Biology**, v. 64, n.1, p. 63-72, 1994.

## **AGRADECIMENTOS**

A Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e da Terra-DCET, Campus II, pelo apoio logístico e Silvana Wenceslau pelo auxílio durante a obtenção e análises dos dados.

---

## O PAPEL DAS OFICINAS DIDÁTICAS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE GEOGRAFIA

Sara Raquel Cardoso Teixeira de **SOUSA**

Mestra em Geografia pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Docente no Centro de  
Estudos Superiores de Coroatá – CESCOR /UEMA. E-mail: sousasrct@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7599-077X>

Thais Costa **MEDEIROS**

Mestra em Geografia pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. E-mail:  
thaysbio2013@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9362-7280>

Francisco José da Silva **SANTOS**

Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Docente da Secretaria  
Municipal de Educação de Viçosa do Ceará. E-mail: silvasantos.fco@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4318-8133>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Janeiro de 2022*

*Aceito*

*Abril de 2022*

*Publicado*

*Junho de 2022*

---

**Resumo:** O presente artigo tem como objetivo principal compreender a importância das oficinas didáticas ofertadas no curso de Licenciatura em Geografia do CESC/UEMA. E como objetivos específicos: verificar a estrutura curricular do curso de Geografia do CESC/UEMA; apresentar as principais características das oficinas didático-pedagógicas na formação inicial e analisar o impacto das oficinas didáticas ofertadas aos discentes durante a formação acadêmica. Foram analisadas oficinas ofertadas em três semestres (2018 e 2019), aplicadas dentro da disciplina de Prática da Dimensão Educacional (135h). Após o desenvolvimento das oficinas, os discentes passaram por uma avaliação de desempenho e por entrevista semi-estruturada. As oficinas foram desenvolvidas com a finalidade de trabalhar conteúdos específicos pouco explorados da matriz curricular como: ensino inclusivo; metodologias não convencionais no ensino da Geografia, dentre outras temáticas. Notou-se que as oficinas pedagógicas permitiram aos discentes desenvolver habilidades didáticas significativas, além de ter oportunizado contato com leituras diversificadas de Geografia que abordam as

temáticas das oficinas ministradas. Percebeu-se também que os discentes demonstraram melhor desenvoltura durante as interferências didáticas em sala de aula no Ensino Básico, refletindo em suas ações no momento da disciplina de prática, de estágio e no exercício profissional.

**Palavras-chave:** Ensino de Geografia. Oficinas. Professor de Geografia.

## THE ROLE OF TEACHING WORKSHOPS IN THE TRAINING OF TEACHERS OF GEOGRAPHY

**Abstract:** The main objective of this article is to understand the importance of the didactic workshops offered in the Degree in Geography at CESC/UEMA. And as specific objectives: to verify the curricular structure of the Geography course at CESC/ UEMA; to present the main characteristics of the didactic-pedagogical workshops in the initial formation and to analyze the impact of the didactic workshops offered to the students during the academic formation. Workshops offered in three semesters (2018 and 2019) were analyzed, applied within the discipline of Practice of the Educational Dimension (135h). After the development of the workshops, the students underwent a performance evaluation and a semi-structured interview. The workshops were developed with the aim of working on specific contents that are little explored in the curricular matrix, such as inclusive teaching; unconventional methodologies in the teaching of Geography, among other topics. It was noted that the pedagogical workshops allowed the students to develop significant teaching skills, in addition to providing contact with diversified readings of Geography that address the themes of the workshops taught. It was also noticed that the students showed better resourcefulness during the didactic interferences in the classroom in Basic Education, reflecting in their actions at the time of the discipline of practice, internship and professional practice.

**Keywords:** Teaching of Geography. Workshops. Geography teacher.

## EL PAPEL DE LOS TALLERES DOCENTES EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN DE GEOGRAFÍA

**Resumen:** El objetivo principal de este artículo es comprender la importancia de los talleres didácticos que se ofrecen en la Licenciatura en Geografía del CESC/UEMA. Y como objetivos específicos: verificar la estructura curricular de la carrera de Geografía del CESC/UEMA; presentar las principales características de los talleres didáctico-pedagógicos en la formación inicial y analizar el impacto de los talleres didácticos ofrecidos a los estudiantes durante la formación académica. Se analizaron talleres ofrecidos en tres semestres (2018 y 2019), aplicados dentro de la disciplina de Práctica de la Dimensión Educativa (135h). Luego del desarrollo de los talleres, los estudiantes fueron sometidos a una evaluación de desempeño y una entrevista semiestructurada. Los talleres se desarrollaron con el objetivo de trabajar contenidos específicos poco explorados en la matriz curricular, tales como: la enseñanza inclusiva; metodologías no convencionales en la enseñanza de la Geografía, entre otros temas. Se constató que los talleres pedagógicos permitieron a los estudiantes desarrollar importantes competencias docentes, además de facilitar el contacto con lecturas diversificadas de Geografía que abordan las temáticas de los talleres impartidos. También se percibió que los estudiantes mostraron mayor ingenio durante las interferencias didácticas en el aula de Educación Básica, reflejándose en sus acciones en el momento de la disciplina de práctica, pasantía y práctica profesional.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Geografía. Talleres de trabajo. Profesor de Geografía.

## INTRODUÇÃO

O processo de formação do professor de Geografia é bastante complexo. Nele, o discente percorre um itinerário formativo composto por disciplinas específicas do curso, com metodologias diversificadas para compreensão dos fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. Além disso, a estrutura curricular dos cursos de Licenciatura em Geografia apresenta disciplinas pedagógicas que permitem ao futuro profissional, em sua ação docente, possibilidades metodológicas e didáticas que contribuam para a aprendizagem significativa de seus alunos.

Durante a formação, é oportunizado aos discentes refletir sobre a teoria e sua aplicabilidade em sala de aula, complementando esta formação através de proposta de aulas práticas. Para o futuro professor de Geografia, a prática em sala de aula torna-se o melhor laboratório para o desenvolvimento de habilidades necessárias para vivência profissional, além de proporcionar o contato com os estudantes, permitindo a tomada de decisões que melhorem a transposição didática dos conteúdos geográficos.

Desenvolver habilidades para a boa atuação no exercício do magistério requer embasamento teórico não só na área específica de formação, mas também o aprofundamento de leituras que versam sobre currículo, práticas, disposição dos conteúdos e a didática. Esta ação é essencial para que o professor tenha contato com experiências diversas vivenciadas por outros pares.

Além disso, faz-se necessário a aproximação do graduando com o contexto escolar que, nos cursos de formação, ocorre especialmente através das disciplinas de práticas pedagógicas e de estágio, assim como por meio de oficinas, cursos de extensão e de formação continuada.

O presente artigo tem como objetivo principal compreender a importância de oficinas didáticas no processo de formação de professores de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), localizado no município de Caxias/MA. E, como objetivos específicos: verificar a estrutura curricular do curso de Geografia do CESC/ UEMA; apresentar as principais características das oficinas didático-pedagógicas na formação inicial e analisar o impacto das oficinas didáticas ofertadas aos discentes durante a formação acadêmica.

A metodologia da pesquisa foi desenvolvida em duas etapas: a primeira trata-se do levantamento teórico dentro da proposta temática; a segunda partiu da aplicação de oficinas durante a disciplina de Prática da Dimensão Educacional, com carga horária de 135h, ofertada pelo curso de Geografia de uma universidade de Caxias/MA.

Neste escrito, traremos resultados da análise de três oficinas, a saber: Ensino Inclusivo de Geografia; Cartografia Tátil e Recursos Não Convencionais para o Ensino de Geografia Física. As oficinas foram ofertadas em 2018.2, 2019.1 e 2019.2. Os dados referentes a 2020.1 foram comprometidos em virtude da Pandemia da Covid 19 e não serão mencionados na presente produção. Os estudantes foram submetidos a um pré-teste (antes da oficina), com objetivo de identificar as principais dificuldades da prática docente. Após o desenvolvimento das mesmas, os estudantes novamente foram avaliados (por meio de testes) e entrevistados.

Destarte, o presente texto está dividido em quatro seções: a primeira trata dos aspectos gerais da formação docente, com ênfase na formação inicial; a segunda busca discutir o aporte teórico utilizado; na terceira são apresentados os principais resultados da pesquisa; e por fim, o texto indica algumas considerações a partir do tema abordado.

## **FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE GEOGRAFIA**

A formação docente é uma das bases essenciais para que mudanças na educação possam a vir a ocorrer. A formação de professores é um tema que vem ganhando notoriedade dentro do espaço de reflexão educacional ao longo dos anos. É através de uma boa formação que mudanças nas metodologias abordadas pelos professores de geografia se tornam significativas para o desenvolvimento da aprendizagem. De acordo com Santos e Sousa (2020, p. 53):

A formação docente é um assunto muito debatido no cenário educacional, uma vez que é marcado pelas constantes mudanças ocorridas no contexto social e no cotidiano escolar, provocando assim alterações nas relações entre professores e alunos. Diante dessa realidade, em que as mudanças são constantes, faz-se necessário repensar formas e possibilidades do fazer docente.

Durante a prática docente o professor encontra distintas dificuldades que partem desde a desvalorização da profissão, baixos salários, infraestruturas precárias, reflexos da má formação docente como ausência de habilidades professorais e de adequações metodológicas voltadas para diversidade de estudantes e também para promover a inclusão em sala de aula.

Uma formação inicial de qualidade possibilita ao professor uma prática em sala de aula mais significativa, pois este foi preparado para enfrentar as possíveis dificuldades da docência. Para que isso ocorra, os conteúdos devem estar alinhados à vivência em sala de aula. Portanto, a teoria deve ser alicerçada na prática do professor em sala.

A formação dos professores de Geografia se insere nesse contexto e tem demandado cada vez mais estratégias que possibilitem um processo formativo de qualidade e que articule,

em especial, teoria e prática. Nesse contexto, a própria construção dos currículos universitários tem se remodelado para atender aos novos anseios formativos e a preparação dos futuros profissionais.

Para que o professor atue de forma significativa não basta apenas dominar os conteúdos e repassar aos estudantes, é imprescindível que seja transformadora do sujeito, capaz de refletir e analisar sua realidade, como indica as novas orientações curriculares brasileiras. Conforme citado por Cavalcanti (2002, p. 110):

É preciso superar uma visão muito comum entre nós, professores formadores de profissionais de Geografia, de que para ser professor basta dominar bem o conteúdo. [...] dê conta da construção e reconstrução dos conhecimentos geográficos fundamentais e de seu significado social. [...] é necessário tomar posições sobre as finalidades sociais da Geografia em determinada proposta de trabalho, é preciso que o professor saiba pensar criticamente a realidade social e que se coloque como sujeito transformador dessa realidade.

Durante muitos anos, a disciplina de Geografia foi considerada enfadonha, na qual o estudante necessitava apenas memorizar os conteúdos repassados pelos professores. Isso ocorreu a partir da institucionalização com a fragmentação do seu arcabouço e pela dicotomia Geografia Física – Geografia Humana. Destarte, cabe destacar as práticas pedagógicas tradicionais com reflexos em ensino dos conteúdos a partir da memorização desvinculada do cotidiano do estudante, não apresentando nenhuma importância prática.

Para que mudanças na forma de abordar o Ensino de Geografia ocorra, se faz pertinente que os professores disponham de uma formação inicial de qualidade, que lhes possibilitem relacionar os conteúdos abordados ao cotidiano dos seus estudantes, e que isso seja realizado em sala de aula, de forma a potencializar a aquisição da aprendizagem de todos. Vale destacar o que Cavalcanti (2019) enfatiza ao se referir às modificações realizadas pelos professores em sala de aula:

[...] os professores não modificam seus modos consolidados de encaminhar o trabalho somente porque tomam conhecimento de propostas alternativas, ainda que percebam nelas potencialidades nos resultados de aprendizagem dos alunos. Eles os modificam quando internacionalizam as propostas que lhes fazem sentido, aquelas que eles entendem que funcionam, adaptando-as para que, assim, a seu juízo, elas possam de fato efetivarem-se (CAVALCANTI, 2019, p. 46).

Com base nisso, a autora elencou algumas práticas que ainda são realizadas pelos professores de geografia e que merecem ser evidenciadas. Assim, no quadro 1, destaca-se as seguintes práticas comuns:

Quadro 1 - Práticas tradicionais do professor de Geografia em sala de aula

|  |
|--|
| Professores explicadores: práticas orientadas pelo princípio da preleção, da explicação do conteúdo pelos professores.   |
| Livro didático como fonte única e determinante do trabalho com os conteúdos, e como fonte de formação dos docentes.  |
| O mapa como ilustração e como instrumento de memorização: há ainda dificuldades em se trabalhar as produções cartográficas-mapas, plantas, desenhos, gráficos-associadas aos conteúdos.  |
| A memória como habilidade predominante a ser explorada e avaliada no processo de aprendizagem dos alunos.  |
| A estruturação de conteúdos em torno de definições, sem contextualizá-las e revitalizá-las ensinadas como conhecimentos inquestionáveis.   |
| O imprevisto como planejamento das aulas, seguindo, em muitos casos, apenas o que ordena o livro didático, termos de conteúdos e atividades.   |
| O cumprimento do programa a qualquer custo, no tempo disponível das aulas, ao longo do ano, sem preocupação com evidências de aprendizagem dos alunos.   |
| A relação formal entre professores e alunos, cada um cumprindo papel institucional, seguindo que se espera em seus atos, comportamentos, sem envolvimento real no processo complexo de desenvolvimento de conhecimento e de socialização em grupos e contextos determinados. |

Fonte: CAVALCANTI (2019, p. 47).

Conforme o quadro exposto, as práticas propostas ainda na atualidade pelos professores de geografia referem-se basicamente a exposição de informações a serem memorizadas pelos estudantes.

Assim, baseando em um ensino tradicional (com base em memorização sem contextualizar com o cotidiano dos estudantes), é possível que os professores não contribuam para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, pois não serão capazes de interpretar e analisar as informações com seu cotidiano.

Diante disso, se faz necessário que os professores de geografia busquem se reinventar na sala de aula. Apenas a utilização do livro didático como recurso ou material para o ensino e aprendizagem não favorece uma aprendizagem significativa. E os conteúdos não devem ser apenas meras informações expostas aos estudantes, mas precisam ser contextualizadas com a realidade. Em consonância,

A necessidade de (re)pensar a formação docente está associada ao fato de que o trabalho dos educadores, em geral, tem sido posto em questão por não alcançar o desejado para uma educação de qualidade. Apesar de existirem exceções, predominam práticas pedagógicas tradicionais, conteudistas e reprodutivistas nas instituições educativas (MENEZES; KAERCHER; 2015, p. 48).

Somente quando houver alterações na forma de ensinar por incentivo conjunto (curricular, pedagógico, da comunidade e professoral) é que o ensino se apresentará com qualidade para os estudantes. Para que isso ocorra, a formação inicial tem papel indispensável, pois com disciplinas práticas durante a formação somada a troca de



experiências entre discentes e docentes sobre adequações metodológicas, possibilitará uma formação de qualidade com profissionais mais capacitados para vivência da sala de aula diversificada.

No que concerne à formação do professor de Geografia, Menezes e Kaercher (2015, p.55) esclarecem que existem algumas tensões existentes no curso de licenciatura: “[...] Entre estas se destaca a supervalorização do conhecimento disciplinar (específico da área) e um certo desprezo das ciências da Educação, o que evidencia uma tradição conservadora [...]”.

Mesmo diante de algumas discussões atuais, alguns cursos de licenciatura apresentam sua matriz curricular desconexa das discussões pedagógicas. Silva (2011, p. 223) corrobora com esse pensamento quando afirma que “[...] a formação de professores de Geografia, assim como ocorria em outras áreas, privilegiava uma pedagogia sem conteúdos disciplinares e conteúdos sem objetivos pedagógicos. Uma disciplina que se resolveria em torno de si.”.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), aliar a teoria e prática no processo de construção da aprendizagem é de grande relevância, sendo destacado no Título VI no art. 61 que apresenta como fundamentos: I- a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço. II – aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades (BRASIL, 1996).

A aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais - DCNS's (2001) estabeleceu novos parâmetros para os cursos de formação de professores, definindo que os cursos de licenciaturas precisavam formar professores capazes de atuar em sua prática docente de forma reflexiva, construindo soluções criativas para as situações-problemas e, assim, propiciando a evolução do conhecimento dos alunos.

Assim, as Diretrizes Curriculares Nacionais indicavam que

Melhorar a formação docente implica instaurar e fortalecer processos de mudança no interior das instituições formadoras, respondendo aos entraves e aos desafios apontados. Para isso, não bastam mudanças superficiais. Faz-se necessária uma revisão profunda dos diferentes aspectos que interferem na formação inicial de professores, tais como: a organização institucional, a definição e estruturação dos conteúdos para que respondam às necessidades da atuação do professor, os processos formativos que envolvem aprendizagem e desenvolvimento das competências do professor, a vinculação entre as escolas de formação inicial e os sistemas de ensino. (BRASIL, 2000, p. 12).

Com as implementações das DCNs ao longo dos anos, os cursos de formação também foram provocados a reestruturar seus currículos, adaptando-os para atender as novas delimitações postas pela normativa. Dentre as mudanças ocorridas, pode-se destacar o esforço de muitas Instituições de Ensino Superior (IES) em organizar um currículo capaz de

aproximar os graduandos do espaço profissional, proporcionando aos mesmos afinidade e identificação com os espaços de vivência dos profissionais da educação e professores.

Nos cursos de formação em Geografia, o esforço foi por criar disciplinas com ementas voltadas para prática docente dentro do processo de formação dos graduandos. Muitas destas disciplinas têm parte de sua carga horária voltada para observações da prática docente nas escolas. Em alguns casos, a proposta é ir além e fazer com que os graduandos elaborem intervenções pedagógicas e com os resultados construam relatórios e textos científicos, articulando os conceitos teóricos estudados na disciplina com as práticas vivenciadas em sala de aula.

Com base no quadro 2, podemos verificar a estrutura curricular do curso de Geografia do CESC/ UEMA, no qual verificamos um número significativo de disciplinas na área da educação e na prática em sala de aula.

Quadro 2 - Estrutura Curricular do Curso de Geografia do CESC/UEMA (2019.2)

| PERÍODO    | DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS                   | CH  | CRÉDITOS |         |
|------------|--|-----|----------|---------|
|            |  |     | TEÓRICO  | PRÁTICA |
| 1º Período | Filosofia da Educação                      | 60  | 4        |         |
|            | Sociologia da Educação                     | 60  | 4        |         |
|            | Estatística Aplicada a Geografia           | 60  | 4        |         |
|            | Metodologia Científica                     | 60  | 4        |         |
|            | Epistemologia da Geografia                 | 60  | 4        |         |
|            | Geologia                                   | 60  | 4        |         |
| 2º Período | Política Educacional Brasileira            | 60  | 4        |         |
|            | Psicologia da Educação                     | 60  | 4        |         |
|            | Cartografia                                | 60  | 4        |         |
|            | Evolução do Pensamento Geográfico          | 60  | 4        |         |
|            | Geografia da População                     | 60  | 4        |         |
|            | Prát. Cur. na Dimensão Político Social     | 135 |          | 3       |
|            | Geomorfologia                              | 60  | 4        |         |
| 3º Período | Cartografia Escolar                        | 60  | 4        |         |
|            | Avaliação Educacional Escolar              | 60  | 4        |         |
|            | Organização do Espaço Geográfico           | 60  | 4        |         |
|            | Geografia Agrária                          | 60  | 4        |         |
|            | Climatologia                               | 60  | 4        |         |
|            | Prática Curricular na Dimensão Educacional | 135 |          | 3       |
| 4º Período | Tecnologia Aplicada Ao Ens. da Geografia   | 60  | 4        |         |
|            | Metod. para o Ensino de Geografia          | 60  | 4        |         |
|            | Geografia Urbana                           | 60  | 4        |         |
|            | Prática na Dimensão Escolar                | 135 |          | 3       |
|            | Hidrogeografia                             | 60  | 4        |         |
|            | Organização Regional e do Território       | 60  | 4        |         |
|            | Estudos Geoambientais do Brasil            | 60  | 4        |         |
|            | Geotecnologias Aplic. Ens. de Geografia    | ?   | ?        |         |
|            | Educação Especial Inclusiva                | 60  | 4        |         |

|                              |  |     |   |   |
|------------------------------|--|-----|---|---|
| <b>5º Período</b>            | Didática   | 60  | 4 |   |
|                              | Geografia Econômica                              | 60  | 4 |   |
|                              | Geomorfologia do Quaternário                     | 60  | 4 |   |
|                              | Biogeografia                                     | ?   | ? |   |
| <b>6º Período</b>            | Optativa I                                       | 60  | 4 |   |
|                              | Gestão Educacional Escolar                       | 60  | 4 |   |
|                              | Métodos e Técnicas de Pesq. Geográfica           | 60  | 4 |   |
|                              | Estudos Socioeconômicos do Brasil                | 60  | 4 |   |
|                              | Geomorfologia do Quaternário                     | 60  | 4 |   |
|                              | Gestão Educacional Escolar                       | 60  | 4 |   |
| <b>7º Período</b>            | Estudos Geoambientais do Maranhão                | 60  | 4 |   |
|                              | Projeto de Pesquisa em Geografia                 | 60  | 4 |   |
|                              | Estág. Curric. Supervisionado Ensino Fundamental | 135 |   | 3 |
|                              | Optativa II                                      | 60  | 4 |   |
| <b>8º Período</b>            | Língua Brasileira de Sinais                      | 60  |   |   |
|                              | Estudos Socioeconômicos do Maranhão              | 60  | 4 |   |
|                              | ATP  | 180 |   | 4 |
|                              | Trabalho de Conclusão de Curso- TCC              | 225 | 4 |   |
|                              | Estág. Curric. Supervis. De Gestão Escolar       | 90  | 4 | 2 |
| <b>DISCIPLINAS OPTATIVAS</b> |  |     |   |   |
|                              | Geografia do Turismo                             | 60  | 4 |   |
|                              | Antropologia                                     | 60  | 4 |   |
|                              | Geografia do Nordeste                            | 60  | 4 |   |
|                              | Geografia Cultural                               | 60  | 4 |   |
|                              | Geografia da Indústria e dos Serviços            | 60  | 4 |   |
|                              | Tópicos Emergentes                               | 60  |   |   |

Fonte: UEMA (2019) adaptado por Autores (2021).

Nota-se que no quadro 2, um número expressivo de disciplinas voltadas a educação, o que possibilita compreender a qualidade durante a formação dos futuros professores para adentrar em sala de aula. As disciplinas voltadas a educação no curso de geografia tende a favorecer a formação e consequentemente no desempenho do professor.

Assim, se faz necessário uma formação inicial e continuada, voltada para que os professores sejam capacitados para o ato de ensinar. Neste sentido, as oficinas estimulam a aprendizagem pois relaciona a teoria e prática.

De agora em diante, o trabalho busca enfatizar o uso de oficinas na formação inicial dos professores de Geografia e como a utilização de metodologias específicas contribuem para uma aprendizagem mais significativa.

## **A OFICINA PEDAGÓGICA COMO INSTRUMENTO NA FORMAÇÃO DOCENTE EM GEOGRAFIA**

Diante da necessidade em diversificar as metodologias utilizadas na formação inicial de professores de Geografia, algumas IES têm obtido resultados exitosos adotando como estratégia o uso de oficinas pedagógicas.

Para Anastasiou e Alves (2004), as oficinas se caracterizam como:

[...] como uma estratégia do fazer pedagógico onde o espaço de construção e reconstrução do conhecimento são as principais ênfases. É lugar de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar, favorecido pela forma horizontal na qual a relação humana se dá. Pode-se lançar mão de músicas, textos, observações diretas, vídeos, pesquisas de campo, experiências práticas, enfim vivenciar ideias, sentimentos, experiências, num movimento de reconstrução individual e coletiva (p. 95).

As oficinas possuem um grande potencial como contribuinte na formação dos professores de Geografia, pois proporcionam que o graduando visualize, compreenda e confronte os aspectos teóricos em uma atividade prática, permitindo a maior internalização dos conceitos e construção de conhecimento de forma participativa.

As oficinas tornam-se uma estratégia de valor singular por possibilitar a interligação da teoria e prática em um mesmo tempo e espaço. O pensar e o fazer ocorrem de forma unificada, desencadeando complementos e confrontos que contribuem para consolidação da aprendizagem. Dill (2018, p. 47) argumenta que

Uma oficina pedagógica possibilita também a interação direta entre sujeito/objeto e sujeito/sujeito, permitindo como resultante a tríade sentir-pensar-agir. Ou seja, é um espaço onde ocorre uma aprendizagem significativa, em que os conceitos e práticas são efetivamente vivenciados. Assim, tanto a ação quanto a reflexão ocorrem de maneira articulada.

O conhecimento geográfico é por excelência um conhecimento integrado ao cotidiano e, dessa forma, as oficinas pedagógicas ganham ainda mais força enquanto proposta de ensino, capaz de articular os conhecimentos teóricos e o efetivo exercício do fazer.

É importante ressaltar que toda oficina pedagógica deve ser precedida de um planejamento que, em se tratando das oficinas, precisa ter caráter bastante flexível de maneira a não engessar a ação dos participantes. A intenção do planejamento da oficina pedagógica deve ser o de nortear os procedimentos, sem tirar da mesma os aspectos dinâmicos que lhes são típicos, permitindo que os participantes construam coletivamente o conhecimento de maneira autoformativa.

Para Dill (2018), o planejamento de uma oficina pedagógica deve levar em consideração três momentos principais: o antes, com elaboração de diagnóstico, abordagens e conteúdo; O durante, que se refere onde se deu a oficina; e o depois, com avaliação da ação realizada (DILL, 2018).

Também Motta (2014) propõe que as oficinas sejam planejadas considerando momentos distintos, no qual inicialmente seja feita uma análise da demanda, identificando o número de participantes, suas necessidades, características, conhecimentos prévios, recursos

disponíveis, o local e o horário. O segundo momento do planejamento deve ter atenção na realização da atividade, a acolhida e sensibilização do grupo, assim como a efetivação da assimilação, elaboração de conhecimento e mudança de atitude; por fim, deve compor o planejamento da oficina um espaço para avaliação dos participantes sobre o tema e a finalidade.

Por meio das indicações dos autores, é possível perceber a relevante função do planejamento para realização de uma oficina pedagógica capaz de contribuir efetivamente para a formação dos professores e o aprimoramento de seus conhecimentos sobre determinado tema.

Considerando a potencialidade das oficinas como instrumento de formação de professores, serão apresentadas a seguir quatro experiências exitosas com uso de oficinas pedagógicas no processo formativo de professores de Geografia na UEMA *campus* Caxias–MA.

### **AS OFICINAS DIDÁTICAS: UMA POSSIBILIDADE DE APRENDIZADO**

Nesta seção, apresentamos o resultado de 4 oficinas realizadas em três períodos (2018.2, 2019.1 e 2019.2) sendo duas ofertadas no período de 2019.1 e as demais distribuídas nos períodos seguintes, citados anteriormente, e como já mencionamos, as oficinas faziam parte da programação da disciplina de Prática da Dimensão Educacional (135h), ofertada no terceiro período letivo da grade curricular do curso de Geografia. A integralização do curso é de 5 anos.

Somando os referidos períodos, 68 alunos concluíram a disciplina de prática. Ao iniciarem a disciplina, os mesmos eram submetidos a pré-testes que possuíam 3 questionamentos chaves, sendo eles: Você já realizou alguma atividade em sala de aula durante seu processo de formação? Já participou de alguma oficina didática? Quais atividades foram solicitadas nas disciplinas de formação, voltadas para práticas educacionais?

Todos os alunos responderam que não participaram de atividades voltadas para atuação em sala de aula e que no segundo período na Prática da Dimensão Político Social foram ofertadas palestras que falavam da dimensão social dos professores para a comunidade do qual as escolas estavam inseridas. Sobre a participação de oficinas didáticas, dos 68 alunos que participaram da disciplina, apenas 2 discentes haviam participado de oficinas ofertadas através de eventos científicos. No tocante ao questionamento a respeito das atividades nas disciplinas, os alunos responderam que os seminários eram pré-requisito de obtenção de nota, sendo esta a que mais se aproximou da prática docente.

É importante lembrar que os seminários apresentados dentro da academia, durante o processo de formação do curso pesquisado, levam em consideração apenas os conteúdos abordados pela disciplina. Para esta afirmação, consideramos as demais respostas dos discentes, pois, até o terceiro período nenhum dos conteúdos foi pensado para formação do professor que atuará no ensino básico, ou seja, não houve *link* entre o ensino acadêmico e ensino básico, o que possivelmente comprometerá as ações futuras desses docentes.

Após o pré-teste, foram apresentadas ideias acerca do Ensino e Ensino de Geografia de diversos autores, entre eles: Callai; Cavalcanti; Kaercher; Valadão; Ascensão; Pontuschka; Cacete; Tardif, dentre outros autores importantes que trabalham a temática do ensino. Após o estudo em específico, os alunos foram direcionados para as oficinas didáticas com os alunos que se destacavam ao longo do curso e professores atuantes no ensino básico.

As oficinas eram organizadas da seguinte maneira: discussão teórica, relato de experiência, produção de material didático e apresentação do mesmo. Após a participação das oficinas, os discentes são direcionados as escolas de nível fundamental ou médio (ficando a critério do aluno escolher de acordo com horário compatível e melhor deslocamento), para realizarem observações e intervenções em grupo.

Para que fossem realizadas as intervenções, os discentes teriam de adequar o produto desenvolvido na oficina para a turma que estava observando na escola escolhida. As intervenções tinham supervisão do professor regente da turma (da escola básica) e da professora responsável pela disciplina. No que trata especificamente da oficina, as mesmas tiveram as seguintes temáticas e objetivos, conforme observado no quadro 3 que segue:

Quadro 3 - Oficinas Ofertadas aos Discentes de Geografia

| <b>Título/Período de Oferta</b>  | <b>Objetivos</b>  |
|--|---|
| Recursos Não Convencionais: Jogos e Maquetes / 2018.2  | <i>Apresentar</i> os jogos e maquetes como metodologias para o Ensino de Geografia.                             |
| Ensino inclusivo de geografia: a cartografia tátil como possibilidade metodológica ao processo de ensino e aprendizagem / 2019.1 | <i>Analisar</i> a importância da cartografia tátil como possibilidade metodológica.                             |
| O Uso de Metodologias Não Convencionais do Ensino de Geografia/ 2019.1   | <i>Apresentar</i> recursos não convencionais que podem ser utilizados para potencializar o ensino de Geografia. |
| Tirando a Venda dos Olhos/ 2019.2  | <i>Discutir</i> sobre o Ensino Inclusivo e <i>Apresentar</i> metodologias para o ensino inclusivo.              |

Fonte: Pesquisa direta (2021).

A primeira oficina foi desenvolvida por alunos do último período acadêmico do referido curso, sob a supervisão da professora. Foram apresentados, aos discentes, possibilidades metodológicas e relatos de experiência dos alunos que já estavam no estágio supervisionado.

Na discussão inicial da oficina, foram apresentados conceitos que versam sobre o tema central da oficina, oferecendo o aporte teórico para que os mesmos possam embasar escritos futuros, tal como o desenvolvimento de seus produtos didáticos pedagógicos. Após a teoria, foram apresentados relatos de experiência, evidenciando o que foi positivo e negativo na prática da sala de aula dos produtos aplicados. Por fim, foram apresentadas ideias para que fossem desenvolvidos produtos (jogos, maquetes, aplicativos, adaptações de práticas de laboratório), baseando-se sempre nos conteúdos do livro didático do ensino básico.

É importante lembrar, que durante as oficinas os alunos tinham contato com coleções de livros do 6º ao 9º ano e do 1º ao 3º ano do Ensino Médio. Um dos objetivos era que o discente tivesse o máximo de contato com materiais utilizados no Ensino Básico, uma vez que sua formação inicial os direciona para atuação nesse nível de ensino.

Destarte, foram produzidos materiais diversos, levando em consideração critérios de organização, currículo, nível de ensino, materiais disponíveis, tempo de intervenção e planejamento. Os produtos desenvolvidos foram em sua grande maioria pensados para revisão de conteúdo e para aproximação dos alunos com a realidade em que os mesmos estavam inseridos (este último aspecto era melhor evidenciado nas maquetes).

As oficinas de Ensino Inclusivo ganharam destaque maior entre os discentes, pois segundo as entrevistas aplicadas, encontrar um aluno com deficiência, era um dos pontos destacados como de maior temor. Baseado nas respostas, em geral, os discentes informaram que não se sentiam preparados para lidar com alunos deficientes, e que era do conhecimento de todos que durante o curso apenas uma disciplina era direcionada ao ensino inclusivo (a disciplina de Libras).

Durante a apreciação das oficinas, os pontos destacados pelos discentes como positivos foram: possibilidades de recursos didáticos maquetes, jogos dentre outros) com baixo custo; conceitos importantes como recursos didáticos convencionais e não convencionais; pessoas com deficiências; pessoas com necessidades educacionais especiais, além de; questões técnicas, como tamanho correto para elaboração de material tátil, produtos recomendados para a construção de mapas táteis.

Após a elaboração dos produtos, os discentes socializaram as técnicas consideradas para a produção dos mesmos, a quantidade e valor do material utilizado, em qual momento da aula deveriam ser utilizados e por fim, a finalidade didática do produto (Figura 1).

Figura 1 - Momentos de Construção de Materiais Didáticos nas Oficinas



Em “A” - Alunos dos últimos períodos relatando a experiência de aplicação de metodologias em sala de aula (2019.1); Em “B” - Alunos construindo materiais táteis (2019.2).

Fonte: Autores (2021).

Ao serem direcionados à escola na qual se realizariam as observações e intervenções, o grupo de alunos adaptava suas produções ou produzia novamente materiais voltados para temática trabalhada na sala de aula. Planejavam aulas e colocaram seus recursos na proposta metodológica.

Após a aplicação do recurso a sala de aula, foram feitas entrevistas com os discentes. Duas perguntas chaves apresentaram respostas importantes para a pesquisa, sendo elas: As oficinas se apresentaram como instrumento importante no seu processo de formação? O que você destacaria como sendo positivo e negativo a partir da participação das oficinas?

Todas as respostas da primeira pergunta chave se aproximaram a um ponto comum: a possibilidade de sair do tradicional sem a necessidade de muitos materiais. Apresentar aos discentes metodologias diferentes das tradicionais, algo que a maioria não teve contato durante a formação inicial, deu empolgação e encorajou os alunos a enfrentarem suas turmas na primeira intervenção enquanto professor de Geografia, pois segundo relatos, houve uma melhor comunicação com os alunos a partir das diferentes linguagens aplicadas em sala de aula. Outro ponto de destaque em todas as respostas se refere à possibilidade que a oficina deu aos discentes terem contato com a sala de aula ainda no início do curso.



Foram destacados como pontos positivos as possibilidades metodológicas para suas intervenções enquanto professores, a oportunidade de serem inseridos no contexto da sala de aula ainda no início do curso, o contato com leituras específicas de inclusão, de metodologia. Como pontos negativos a maioria das respostas convergiam para a dificuldade de encontrar material diversificado para construção das maquetes em especial, materiais para mapas táteis.

Para os alunos do período final do curso que participaram das oficinas como ministrantes, a troca de experiência possibilitou o contato com novas técnicas de elaboração de materiais, além de algumas adaptações mais adequadas para cada série escolar. Destaca-se que a oficina foi positiva, pois possibilitou a construção de conhecimentos para os discentes e para a formação acadêmica dos mesmos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As oficinas didáticas são instrumentos poderosos na construção do conhecimento acadêmico de futuros professores de Geografia, pois possibilitam a estes o contato com autores que versam o ensino de Geografia e a relatos de experiência que os encorajam a trabalhar conteúdos empregando linguagens diferenciadas, especialmente quando se utilizam de materiais didáticos não convencionais.

A oficina oportunizou aos discentes a troca de experiências de elaboração dos materiais produzidos e aplicados anterior à apresentação da oficina. Esta troca de experiência trouxe aos discentes o contato com vários materiais didáticos não convencionais como aplicativos de celular, maquetes de produtos recicláveis e, a partir disso materiais mais específicos, com aplicação de técnicas diferentes que deixavam seus produtos mais atrativos para apresentação.

A partir das oficinas, outros projetos de pesquisa foram desenvolvidos. Conclui-se que as oficinas são de extrema importância na construção de conhecimento, no desenvolvimento de habilidades didáticas esperadas para a atuação do professor em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. **Estratégias de ensinagem**. Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula, v. 3, p. 67-100, 2004.
- BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação. Parecer CNE/CES 492/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Filosofia, História, Geografia, Serviço Social, Comunicação Social, Ciências**

**Sociais, Letras, Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia.** Brasília, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES0492.pdf>>. Acesso em: 22 Mar. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. **Proposta de Diretrizes para a formação inicial de professores da educação Básica, em cursos de nível superior.** 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/basica.pdf>>. Acesso em: 22 Mar. 2021.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia e práticas de ensino.** Goiânia: Alternativa, 2002.

DILL, Diovane da Rosa. **Oficinas Pedagógicas para a formação continuada de professores em Triunfo - RS.** Santa Maria: UFSM, 2018. 109f. Dissertação (Mestrado em História) - Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de História, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), Santa Maria, 2018.

MENEZES, Victória Sabbado. KAERCHER, Nestor André. **A formação docente em Geografia: por uma mudança de paradigma científico.** Giramundo, Rio de Janeiro, V.2, N.4 , p. 47-59, Jul. /Dez. 2015 .

MOTTA, Adilsol P. Motta. **O que é e como montar uma Oficina Pedagógica?.** 13 de fevereiro de 2014. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/adilsonmottam/oficina-pedaggica-31185394>>. Acesso em: 22 Mar. 2021.

SANTOS, Juanice Pereira; Sousa, Maria Solange Melo de. A formação inicial e continuada de professores de Geografia a partir da reflexão docente. **Revista de Geografia** (Recife) V. 3, No. 2, 2020.

SILVA, Jorge Luiz Barcelos da. **Quais saberes constituem um bom professor de Geografia?** In: TONINI, I. M.et al (org.). O Ensino de Geografia e suas composições curriculares. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

---

## CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS GEOGRÁFICOS A PARTIR DE TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Janaiára Maria de Paiva **FERREIRA**

Discente do Mestrado Acadêmico em Geografia da  
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. E-mail: janageo2013@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2357-4256>

Glauciana Alves **TELES**

Docente permanente do Mestrado Acadêmico em Geografia da  
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, e  
Coordenadora do LAPEGEO/UVA. E-mail: glauciana\_teles@uvanet.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6952-8837>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Janeiro de 2022*

*Aceito*

*Março de 2022*

*Publicado*

*Junho de 2022*

---

---

**Resumo:** Sabendo que o aluno produz conhecimento no seu espaço vivido, cabe ao professor, enquanto mediador do processo de formação do aluno através do ensino de Geografia, auxiliá-lo na construção e desenvolvimento do pensamento geográfico. Para isso, é fundamental uma prática de ensino que potencialize os conhecimentos cotidianos dos alunos e confrontá-los com os conhecimentos científicos advindos da ciência geográfica. A metodologia empregada nesta pesquisa tratou-se de revisão bibliográfica de autores como Cavalcanti (2001; 2008; 2010), Oliveira (1997), Suertegaray (2000) e pesquisa participante, na qual apresentamos análises de um projeto de ensino intitulado: Construção de Conceitos na Educação Geográfica, realizado com os alunos do 1º ano da escola de Ensino Médio Professor Luís Felipe, na cidade de Sobral-Ceará, por ocasião das atividades do Programa Residência Pedagógica- PRP. O projeto teve duração de dois meses e ocorreu no segundo período do ano de 2019. Os resultados da pesquisa apontam para a importância de que, à medida que os conhecimentos geográficos forem ensinados, se fazer uma articulação entre os conhecimentos prévios dos alunos e atribuir-lhes significado para que o aluno consiga ampliar seus conhecimentos preexistentes e produzir novos saberes. Assim, consideramos que ao trabalhar as temáticas físico-naturais na perspectiva socioconstrutivista, isto é, na qual o aluno é visto como sujeito ativo, lhe oportuniza perceber a relevância da Geografia na sua vida e,

assim, favorece a construção do conhecimento geográfico pelos educandos.

**Palavras-chave:** Educação Geográfica. Ensino de Geografia. Formação de conceitos. Natureza. Ensino Médio. Geografia Escolar

## CONSTRUCTION OF GEOGRAPHICAL CONCEPTS FROM NATURAL PHYSICAL THEMES IN BASIC EDUCATION

**Abstract:** Knowing that the student produces knowledge in his/her lived space, it is up to the teacher, as a mediator of the student's formation process through the teaching of Geography, to assist him in the construction and development of geographic thinking. For this, it is essential to have a teaching practice that enhances the students' daily knowledge and confronts them with the scientific knowledge arising from geographic science. The methodology used in this research was a literature review of authors such as Cavalcanti (2001; 2008; 2010), Oliveira (1997), Suertegaray (2000) and participatory research, in which we present analyzes of a teaching project entitled: Construction of Concepts in Geographical Education, carried out with the 1st year students of the Professor Luís Felipe High School, in the city of Sobral-Ceará, on the occasion of the activities of the Pedagogical Residency Program - PRP. The project lasted two months and took place in the second period of 2019. The research results point to the importance that, as geographic knowledge is taught, an articulation between the students' prior knowledge and attributing it is important. them meaning so that the student can expand their preexisting knowledge and produce new knowledge. Thus, we consider that when working with physical-natural themes in a socio-constructivist perspective, that is, in which the student is seen as an active subject, it gives him/her the opportunity to perceive the relevance of Geography in his/her life and, thus, favors the construction of geographic knowledge by the students.

**Keywords:** Geographic Education. Teaching Geography. Concept formation. Nature. High school. School Geography.

## CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS GEOGRÁFICOS A PARTIR DE TEMAS FÍSICOS NATURALES EN EDUCACIÓN BÁSICA

**Resumen:** Sabiendo que el estudiante produce conocimiento en su espacio vivido, corresponde al docente, como mediador del proceso de formación del estudiante a través de la enseñanza de la Geografía, auxiliarlo en la construcción y desarrollo del pensamiento geográfico. Para ello, es fundamental contar con una práctica docente que potencie el conocimiento cotidiano de los estudiantes y los confronte con los saberes científicos provenientes de las ciencias geográficas. La metodología utilizada en esta investigación fue una revisión bibliográfica de autores como Cavalcanti (2001; 2008; 2010), Oliveira (1997), Suertegaray (2000) e investigación participativa, en la que presentamos análisis de un proyecto didáctico titulado: Construcción de Conceptos en Educación Geográfica, realizado con los alumnos del 1º año de la Escuela Secundaria Profesor Luís Felipe, de la ciudad de Sobral-Ceará, con motivo de las actividades del Programa de Residencia Pedagógica - PRP. El proyecto tuvo una duración de dos meses y se llevó a cabo en el segundo período de 2019. Los resultados de la investigación apuntan a la importancia de que, como se enseña el conocimiento geográfico, es importante una articulación entre los conocimientos previos de los estudiantes y atribuirles significado para que el estudiante pueden ampliar sus conocimientos preexistentes y producir nuevos conocimientos. Así, consideramos que al trabajar temas físico-naturales en una perspectiva socioconstructivista, es decir, en la que el estudiante es visto como sujeto activo, le da la oportunidad de percibir la relevancia de la

Geografía en su vida y, por tanto, favorece la construcción del conocimiento geográfico por parte de los estudiantes.

**Palabras clave:** Educación Geográfica. Enseñanza de la Geografía. Formación de conceptos. Naturaleza. Escuela secundaria. Escuela de Geografía.

## INTRODUÇÃO

São cada vez maiores os desafios a serem superados pelo ensino de Geografia, que impõe ao professor o repensar constante de sua *práxis* docente, e na busca por promover a formação de cidadãos críticos, exige-se do professor que prepare aulas capazes de despertar o interesse dos discentes pela Geografia ensinada na sala de aula.

Neste sentido, há necessidade de romper com práticas que conservem características descritivas e mnemônicas e adotar novas metodologias de ensino e, consequentemente, novos recursos didáticos capazes de tornar o processo de ensino e aprendizagem significativo para o aluno, possibilitando que este compreenda a importância de se aprender conteúdos geográficos, perceba a relação de tais conteúdo em sua vida cotidiana.

Este texto traz análises a respeito da formação de conceitos como processo inerente à educação geográfica, mais especificamente, a partir do ensino de temáticas físico-naturais, e tem por objetivo analisar a construção de conceitos geográficos, com a utilização de metodologias e recursos didáticos em um projeto de ensino voltado à compreensão deste tipo de temáticas, a partir de conhecimentos prévios dos estudantes de uma turma de 1º ano do Ensino Médio. Como objetivos específicos, buscou-se analisar a temática movimentos da terra; utilizar a maquete como recurso didático no processo de aprendizado da temática apresentada; utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida e chegada na formação dos conceitos.

Acredita-se, na relevância da pesquisa para o ensino de Geografia, à medida que se tenciona criar possibilidades de aprendizagem no qual o ensino se torne mais significativo para os estudantes. Desse modo, acreditamos na relevância em superar práticas meramente descritivas e expositivas que na maioria dos casos contribuem com a baixa animosidade dos estudantes pela disciplina, de tal modo que compreendemos que para que ocorra mudanças no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de geografias, seja imprescindível perpassar pela inserção de metodologias/projetos de intervenção e/ou uso de recursos didáticos diversificados que atuem enquanto meios facilitadores no processo de construção de conhecimentos pelos alunos. Além disso, cabe destacar que nesse processo os mesmos sejam considerados sujeitos ativos que podem/devem questionar, opinar, duvidar acerca das

informações que estão recebendo e, que ao final tenham condições de elaborar e construir seus próprios conhecimentos.

O projeto de ensino abordou aspectos físico-naturais no ensino de Geografia, com foco nos movimentos da Terra em função dos discentes alegarem ser um dos conteúdos que achavam de difícil compreensão. As intervenções feitas mediante a execução do projeto de ensino: *Construção de Conceitos na Educação Geográfica* foi realizado no âmbito das regências realizadas no Programa Residência Pedagógica, edição 2018-2020, na Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA junto à instituição campo, Escola de Ensino Médio Luís Felipe, localizada no bairro Junco, na cidade de Sobral, Ceará.

O projeto foi realizado no primeiro semestre de 2019, o qual teve duração de dois meses sendo desenvolvido nas regências associadas ao conteúdo das disciplinas do ensino médio nas turmas contempladas com a RP na escola campo. Teve seu início com a aplicação de um pré-teste com 07 questões para diagnosticar os conhecimentos pré-existentes dos estudantes sobre o tema abordado. No final do desenvolvimento do projeto, como parte do processo avaliativo, foi aplicado o mesmo teste acrescido de outras questões para avaliar a aprendizagem efetiva dos alunos. Deste modo, foram implementadas 02 aulas expositivas, onde na primeira aula foi aplicado o pré-teste, 03 aulas práticas/lúdicas e exposição de vídeos, e uma aula onde houve a aplicação do questionário de pós-teste. Junto a isso, foi sugerido textos para leitura presentes no livro didático e textos complementares para subsídio teórico acerca do tema.

Os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa constituíram-se de revisão bibliográfica e pesquisa participante. Na revisão bibliográfica tencionamos a discussão sobre a formação dos conceitos, com a leitura dos autores Cavalcanti (2001; 2008; 2010), Suertegaray (2000) e Oliveira (1997). A pesquisa participante envolveu os alunos da turma de 1º ano da escola mencionada, com a exposição dos conteúdos de forma dialógica, participação dos estudantes e avaliação de aprendizagem por meio de atividade avaliativa.

## **A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS GEOGRÁFICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Conforme a perspectiva socioconstrutivista da educação, no processo de ensino e aprendizagem existe uma interação entre o aluno, professor e o conhecimento. Entre outras palavras, a concepção socioconstrutivista considera que os alunos construam conhecimentos a partir das vivências cotidianas estabelecidas nos espaços que estão inseridos e, nessa relação, o professor, com o uso de metodologias, deve realizar a mediação entre conhecimentos cotidianos e os conhecimentos científicos.

De acordo com Libâneo (1995 apud CAVALCANTI, 2001), a perspectiva socioconstrutivista pode ser assim entendida:

É socio porque compreende a situação de ensino-aprendizagem como uma atividade conjunta, compartilhada, do professor e dos alunos, como uma relação social entre professor e alunos ante o saber escolar. É *construtivista* porque o aluno constrói, elabora seus conhecimentos, seus métodos de estudo, sua afetividade, com a ajuda da cultura socialmente elaborada, com a ajuda do professor (LIBÂNEO, 1995 apud CAVALCANTI, 2001, p. 139).

Neste sentido, o aluno ao chegar à escola traz consigo uma bagagem de conhecimentos que antecede aqueles que apreenderá no ambiente escolar, de modo que atividades de aprendizagem que considerem o repertório de conhecimentos do estudante dão oportunidade para que este desenvolva seu pensamento e, assim, tenha condições de elaborar raciocínios mais complexos. Conforme Cavalcanti (2001):

Para compreender o processo de formação de conceitos, nas crianças e nos adultos, é preciso partir de um entendimento do processo de construção e reconstrução de conhecimento e de seu consequente desenvolvimento intelectual. Na linha psicológica sociointeracionista ou socioconstrutivista, as funções mentais do homem (percepção, memória, pensamento) desenvolvem-se na sua relação com o meio sociocultural, relação essa que é mediada por signos. Assim o pensamento mental, a capacidade de conhecer o mundo e de nele atuar é uma construção social que depende das relações que o homem estabelece com seu meio. Nessa relação o sujeito tem um papel ativo, mas as funções mentais desenvolvem-se na interação do sujeito, em atividade, com o mundo (CAVALCANTI, 2001, p. 139).

Assim, pois, de acordo com os princípios socioconstrutivistas, o ensino compreende um processo dinâmico que deve considerar o aluno enquanto sujeito do conhecimento. Isto significa que “as metas do ensino devem estar ligadas aos processos de conhecimento e desenvolvimento intelectual dos alunos, considerando-se suas características pessoais, subjetivas e sociais” (CAVALCANTI, 2010, p. 48). Consideramos, portanto, que o aluno traz consigo, para dentro da escola, experiências de vida conforme seus espaços de vivências e, nestes, produz uma espécie de cultura geográfica.

Na prática cotidiana, os alunos constroem conhecimentos geográficos. É preciso considerar esses conhecimentos e a experiência cotidiana dos alunos, suas representações, para serem confrontados, discutidos e ampliados com o saber geográfico mais sistematizado (que é a cultura escolar) (CAVALCANTI, 2005, p. 68).

Desta forma, o sujeito central do processo de ensino-aprendizagem é o aluno e, por isso, é importante que o professor considere os conhecimentos produzidos por ele nos seus espaços de vivências, visando estabelecer um encontro/confronto entre esses conhecimentos e

os conhecimentos científicos, para que ele compreenda a espacialidade em seu entorno. Assim, ao considerar o aluno como sujeito ativo e inserir suas experiências no processo de ensino, torna-o protagonista na construção do seu próprio conhecimento.

Conquanto, a respeito da importância de se considerar a interligação entre encontro/confronto no processo de ensino e aprendizagem, corrobora com a teoria desenvolvida por Vygotsky sobre a formação de conceitos, “a qual os conceitos científicos e os conceitos cotidianos estão relacionados e se influenciam mutuamente” (CAVALCANTI, 2008, p. 49). Deste modo, no processo de formação de conceitos deve-se levar em conta as especificidades que existem entre os conceitos científicos e cotidianos, assim, conforme Vygotsky (apud CAVALCANTI, 2001),

Acreditamos que os dois processos – o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos não-espontâneos – se relacionam e se influenciam constantemente. Fazem parte de um único processo: o desenvolvimento da formação de conceitos, que é afetado por diferentes condições externas e internas, mas que é essencialmente um processo unitário, e não um conflito entre formas de inteligência antagônicas e mutuamente exclusivas. O aprendizado é uma das principais fontes de conceitos da criança em idade escolar, e é também uma poderosa força que direciona o seu desenvolvimento, determinando o destino de todo o seu desenvolvimento mental (VYGOTSKY apud CAVALCANTI, 2001, p. 74).

Partindo dessa lógica, no processo de ensino entende-se que professor e aluno são agentes participativos, uma vez que ambos produzem conhecimentos, o que contribui para desmitificar a ideia de que somente o professor detém saber e o aluno, passivamente, apenas o recebe. Para tanto, Cavalcanti adverte:

É preciso considerar que os conceitos não são “ensinados”, eles não se formam nos alunos pela transferência direta dos conteúdos. Trata-se de processos de construção de instrumentos simbólicos que ajudam na relação do sujeito com o mundo, operando mediações entre as representações cotidianas desse sujeito e a realidade objetiva (CAVALCANTI, 2008, p. 48).

Neste contexto, no processo de formação dos conceitos, estes não podem ser meramente transmitidos e reproduzidos pelos discentes, pelo contrário, devem ser construídos com base nos conhecimentos cotidianos dos alunos e estes por sua vez potencializados para transformarem em conhecimentos científicos. Desta maneira, “o professor deve captar os significados que os alunos dão aos conceitos científicos que são trabalhados no ensino auxiliando os alunos a formarem conceitos geográficos abrangentes” (CAVALCANTI, 2010, p. 07).



Assim sendo, a teoria de Vygotsky colabora no processo de ensino e aprendizagem na medida que valoriza as trocas entre os sujeitos envolvidos, e no caso do processo educativo, a interação entre professor e aluno. Essa relação torna possível o desenvolvimento de conceitos científicos pelo professor a partir dos conceitos cotidianos que os alunos já possuem, de modo que estes são enriquecidos pelos primeiros e o conhecimento é internalizado, implicando, portanto, no desenvolvimento intelectual dos estudantes. Ainda segundo Cavalcanti (2001):

Ensinar é uma intervenção intencional nos processos intelectuais e afetivos do aluno buscando sua relação consciente e ativa de conhecimento. O objetivo maior do ensino, portanto, é a construção do conhecimento mediante o processo de aprendizagem do aluno. A intervenção própria do ato docente diz respeito à articulação de determinados objetivos, conteúdos e métodos que levem em conta as condições concretas em que ocorre o ensino e seus diferentes momentos, planejamento, realização e avaliação, em outros termos a tarefa de intervenção no ensino escolar é basicamente do professor e consiste em dirigir orientar no planejamento, na realização das aulas e das atividades extraescolares e na avaliação, o processo de conhecimento do aluno com base em determinados propósitos, em conteúdos específicos e em modos adequados para conseguir os propósitos definidos (CAVALCANTI, 2001, p. 137).

Assim sendo, o professor, exercendo o papel de mediador do processo de formação do aluno, deve, através do trabalho com os conteúdos ensinados, oportunizar o desenvolvimento de habilidades, bem como realizar uma análise crítica da realidade vivenciada, porém percebendo as inter-relações multiescolares, compreender que os fenômenos são históricos, aprender que o espaço corresponde a uma dimensão da realidade, ou seja, que os alunos sejam capazes de compreender a espacialidade atual.

O ensino praticado na sala de aula deve ser mediado a partir da interação na qual os alunos sejam estimulados a construir seus conhecimentos e não mais com base numa relação hierárquica entre professor e aluno, em que os conhecimentos são impostos, sem reflexões:

A perspectiva socioconstrutivista [...] concebe o ensino como uma intervenção intencional nos processos intelectuais, sociais e afetivos do aluno, buscando sua relação consciente e ativa com os objetos de conhecimento [...]. Esse entendimento implica, resumidamente, afirmar que o objeto maior do ensino é a construção de conhecimento pelo aluno, de modo que todas as ações voltadas para sua eficácia do ponto de vista dos resultados no conhecimento e desenvolvimento do aluno. Tais ações devem pôr o aluno, sujeito do processo, em atividade diante do meio externo, o qual deve ser “inserido” no processo como objeto do conhecimento, ou seja, o aluno deve ter com esse meio (que são os conteúdos escolares) uma relação ativa, um a espécie de desafio que o leve a um desejo de conhecê-lo (CAVALCANTI, 2001, p. 312).

Ademais, a teoria Vygotskyana desenvolve também os conceitos de Zona de Desenvolvimento Real e Zona de Desenvolvimento Proximal. A primeira está relacionada ao conhecimento que o estudante já domina, e a segunda, por sua vez, refere-se ao potencial daquilo que ainda pode ser apreendido. Neste sentido, conforme a teoria de Vygotsky, o ser humano é capaz de fazer mais com o auxílio de uma outra pessoa do que faria sozinho. Conquanto, ainda é defendido que para que o desenvolvimento do indivíduo ocorra é bastante importante o papel das relações sociais:

O processo de desenvolvimento e a relação do indivíduo com seu ambiente sócio-cultural e com sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos de sua espécie. É na zona de desenvolvimento proximal que a interferência de outros indivíduos é mais transformadora (OLIVEIRA, 1997, p. 61).

O ensino, ocorre por meio de uma relação dialógica, em que os sujeitos do diálogo – professores e alunos – são compreendidos enquanto sujeitos ativos e participativos, na qual a ação de um deles tem influência direta na ação dos outros. É necessário considerar nesse contexto a palavra, visto que esta só pode ser entendida como um todo, e não somente de forma isolada. Segundo a teoria de Vygotsky, a palavra assume importante papel, uma vez que é por meio da linguagem que funciona enquanto uma ferramenta do pensamento, ao qual implica a busca por novos aprendizados e, conseqüentemente, um maior desenvolvimento.

No ensino de Geografia, esse diálogo entre professor e aluno, bem como entre os conceitos cotidianos e os científicos contribuirá para a formação dos conceitos geográficos, possibilitando o desenvolvimento da espacialidade dos alunos. Neste sentido, essas ideias abordadas pela teoria socioconstrutivista, reforçadas por Vygotsky, apresentam a importância desse tripé - os conceitos cotidianos, mediação pedagógica para a formação dos conceitos geográficos e o desenvolvimento do aluno.

O professor, assim, deve valorizar o conhecimento trazido pelo aluno, visto que as relações que estes estabelecem nos seus cotidianos expressam as experiências que eles têm nos seus espaços e incorporar tais vivências aos conhecimentos praticados na sala de aula tende a contribuir para a formação de um conhecimento mais sistematizado. De acordo com Cavalcanti (2001):

A referência inicial para a análise anunciada é o de que o ensino visa à aprendizagem ativa dos alunos, atribuindo-se grande importância a saberes, experiências, significados que os alunos já trazem para sala de aula incluindo, obviamente os conceitos cotidianos. Para além desta primeira consideração o processo de ensino busca o desenvolvimento, por parte dos alunos, de determinadas capacidades cognitivas e operativas, através da

formação de conceitos sobre a matéria estudada. Para tanto, requer-se o domínio de conceitos específicos dessa matéria e de sua linguagem própria (CAVALCANTI, 2001, p. 88).

A complexidade em se alcançar esta sistematização característica do conhecimento científico e, pois, superar ou aprimorar os conceitos cotidianos, justifica-se no fato de que os conceitos, de maneira geral, não se apresentam bem definidos, podendo confundir-se uns com os outros. Sendo assim, “os conceitos não são representações isoladas e individualizadas, muitas vezes um está compreendido no outro, manifestando-se como evolução, transformação e criação de novos conceitos” (KIMURA, 2008, p. 13). Depreende-se desta concepção de Kimura que o entendimento de um conceito requer certa compreensão acerca da rede de conceitos a ele associados.

Compreende-se, pois, nesta perspectiva que o ensino a partir do socioconstrutivismo e que busque a construção de conceitos pelos alunos requer práticas metodológicas que não abordem os conteúdos geográficos como definições prontas e cristalizadas, pelo contrário, necessita-se do desenvolvimento de atividades de aprendizagem que levem em conta o sujeito que aprende e o processo de significação dos conceitos cotidianos, uma vez que partir desse repertório de conhecimentos do estudante, dá a oportunidade para que ele desenvolva suas ideias e raciocínios mais elaborados.

Deste modo, “o processo de formação de conceitos é essencialmente dialógico, é dependente das estratégias de mediação adotadas, é complexo, é sempre inacabado, e é caracterizado pela constante revisão e ampliação” (LIMA; AGUIAR JR.; CARO, 2011, p. 858). Neste sentido, em virtude de sua complexidade, a formação conceitual prescinde, por parte do professor, da escolha metodológica e tomada de decisões acertadas sobre a organização das ações a serem desenvolvidas com os discentes. Isto significa que o trabalho docente que preza a formação de conceitos deve estar voltado para a aprendizagem significativa do estudante. Sendo assim, Cavalcanti argumenta (2001) que:

O professor, nessa mediação, encaminha esse processo com base em suas concepções teóricas e metodológicas a respeito de como ele deve ocorrer. O trabalho da mediação didática do professor é, portanto, o de propiciar a atividade cognitiva do aluno por meio de um encaminhamento metodológico, para que esse aluno construa conhecimento e desenvolva capacidades e habilidades cognitivas (CAVALCANTI, 2001, p. 59).

Assim sendo, o objetivo geral do ensino é possibilitar a construção do conhecimento pelo aluno, cabendo ao professor, portanto, fazer um esforço pedagógico didático para auxiliá-lo nesse processo, visto que o docente compreende o ensino de Geografia enquanto

um instrumento na mediação do sujeito com o mundo, que o ajuda a compreender e a lidar com as transformações que ocorrem em seu entorno. Contudo, o aluno nem sempre tem essa consciência, por isso que o processo de ensino/aprendizagem deve ser significativo, sobretudo para aluno.

Entendemos, assim, que “o trabalho de transformar o conteúdo geográfico em ferramenta do pensamento dos alunos implica a busca dos significados e dos sentidos dados por eles aos diversos temas abordados em sala de aula, considerando sua experiência vivida” (CAVALCANTI, 2001, p. 49). Em outras palavras, é esse o sentido que os conteúdos geográficos devem assumir por meio da mediação do professor, o de ajudar os estudantes a compreenderem o mundo em sua espacialidade, isto é, desenvolverem um pensamento geográfico.

Desta maneira, os conceitos geográficos, que perpassam os conteúdos escolares que são veiculados nas aulas de Geografia, são ferramentas para compor esse pensamento espacial pelos discentes.

## **AS TEMÁTICAS FÍSICO-NATURAIS NA GEOGRAFIA ESCOLAR**

A Geografia enquanto disciplina escolar tem o papel de contribuir com a formação dos alunos em cidadãos críticos e reflexivos, para isso analisa a relação entre os componentes físico-naturais e sociais no espaço geográfico. No entanto, historicamente convencionou-se a dicotomia entre Geografia Humana e Geografia Física, segundo a qual essa última abrange os estudos das temáticas físico-naturais, relacionadas ao relevo, hidrografia, clima, solo, geologia e vegetação, isto é, componentes desvinculados da ação humana e, por essa razão, o homem é considerado elemento externo à natureza.

Conquanto, a atuação do professor na educação básica deve ser para além das dicotomias, ou seja, a ele cabe promover a análise das relações físicas e sociais de forma integrada para que o discente tenha condições de compreender os conteúdos geográficos pela sua espacialidade. Assim, o ensino de Geografia não pode ser fragmentado em sala de aula, pelo contrário, é preciso fazer a interligação entre os conteúdos tidos como da Geografia Física e os conteúdos sociais referentes à Geografia Humana, haja vista que essas relações ocorrem no espaço. Neste contexto, Ascensão e Valadão (2014) afirmam que:

No tocante a Geografia Escolar, considera-se que o contexto político e o teor pedagógico das novas direções indicam abertamente a necessidade de superação da transmissão de conteúdos fragmentados, dicotomizados e superficiais que, pouco ou nada, contribuem para os educandos compreendam as organizações espaciais. O conhecimento geográfico, mais

do que nunca, passou a ser afirmado não como fim, mais como um meio para que se favoreçam aos alunos instrumentos teóricos-conceituais-metodológicos através dos quais esses poderão interpretar realidades vividas, percebidas e concebidas (ASCENÇÃO; VALADÃO, 2014, p. 03).

O professor, que tem o papel de mediar o processo de formação do aluno, deve desenvolver atividades segundo as quais os componentes físico-naturais sejam analisados através de múltiplas escalas, com o intuito de fazer o aluno compreender a dimensão local-global. Isto significa dizer que há necessidade de explorar o espaço vivido pelo aluno, pois é nele que os estudantes constroem seus conhecimentos cotidianos.

Desta maneira, ao trabalhar os componentes físicos da Geografia faz-se necessário abordá-los de forma integrada a fim de contribuir para que o aluno tenha condições de refletir sobre a realidade e se reconhecer enquanto sujeito. Assim, Suertegaray (2000) diz que, para se ensinar Geografia Física:

[...] faz-se necessário repensar-se o ensino da Geografia (Física?), de maneira que ela efetivamente contribua para o reconhecimento mais substantivo do espaço vivido. Para além da fixação dos conceitos, o conhecimento da realidade que se habita favorece ao desenvolvimento da criticidade, criatividade e, quiçá, a busca da transformação, ou seja, a educação para a participação (SUERTEGARAY, 2000, p. 105).

Para que o aluno, assim, possa compreender a espacialidade, ou seja, pensar geograficamente, precisa desenvolver habilidades e capacidades intelectuais com base na mediação feita pelo professor frente aos conteúdos da Geografia. Neste sentido, Morais (2016) pondera que para a construção do pensamento geográfico é preciso:

correlacionar os alunos aos termos e conceitos cotidianos geográficos, para que busquem associações para suas experiências cotidianas dentro e fora de sala de aula. Para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra, é necessário que se construa junto com os escolares, ao passo que o aluno é o centro deste processo e o professor, o agente mediador (MORAIS, 2013, p. 25).

Assim, pois, a Geografia a ser ensinada precisa propiciar o aluno compreender a espacialidade dos objetos, e por meio dos conteúdos dar condições para que eles percebam a relevância social da disciplina escolar em suas vidas. Compreendemos que a ideia de relacionar as experiências dos estudantes em seu cotidiano com os conteúdos de Geografia se torna possível em função dos aspectos inerentes a essa ciência, que aborda as relações do indivíduo com o seu meio, como apreendemos na observação feita por Callai:

O conteúdo de Geografia, por ser essencialmente social e ter a ver com as coisas concretas da vida, que estão acontecendo e tem sua efetivação num

espaço concreto aparente e visível, permite e encaminha o aluno a um aprendizado que faz parte da própria vida e como tal pode ser considerado em seu significado restrito e extrapolado para condição social da humanidade. (CALLAI, 2001, p. 143).

Neste sentido, a abordagem dos conceitos cotidianos dos alunos é uma maneira de ligar os acontecimentos do mundo, que por muitas vezes são contraditórios, com as experiências dos alunos no seu espaço vivido, uma vez que as vivências podem contribuir para a compreensão dos conteúdos científicos, tendo como resultado um melhor aprendizado e, assim, gerar ações mais conscientes e críticas do aluno no seu dia a dia, conforme afirma Cavalcanti: “É do confronto dessa dimensão do vivido com o concebido socialmente – os conceitos científicos - que se tem a possibilidade da reelaboração e maior compreensão do vivido, pela internalização consciente do concebido” (CAVALCANTI, 2001, p. 148).

Contudo, faz-se necessário que o professor também tenha convicção dessa relevância para auxiliar o processo de formação dos discentes. Segundo Castellar e Souza (2016),

A construção do conhecimento está pautada nas relações entre o objeto do conhecimento e o sujeito que o aprende, essas relações acontecem de forma natural, simples ou mecânica levando em conta como o conteúdo é ensinado e como o professor media o mesmo, de forma que seja possível desenvolver o pensamento complexo (CASTELLAR; SOUZA, 2016, p. 13).

Desta maneira, acreditamos que o processo de ensino e aprendizagem deve partir da problematização de situações reais conhecidas dos discentes, como também a inserção de estratégias que reduzam o grau de abstração dos conteúdos a serem apreendidos pelos alunos. E isso pode ser alcançado através do uso e construção de materiais didáticos que potencializem o processo de ensino da Geografia, como veremos a seguir.

## **OS MOVIMENTOS DA TERRA E A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS GEOGRÁFICOS NO ENSINO: DO ABSTRATO AO CONCRETO**

A temática escolhida a ser trabalhada no projeto de intervenção foi *Movimentos da Terra*, na turma do 1º ano do Ensino Médio. Enfatizamos que a escolha pelo tema se deu em razão dos conteúdos presentes no planejamento escolar associados com relatos dos estudantes em afirmarem que a temática em questão seria um conteúdo da geografia escolar que mais sentiam dificuldade de compreensão. Assim, com o intuito de revertermos tal situação e tornarmos o ensino significativo para os alunos, propomos o desenvolvimento do projeto de intervenção, o qual utilizamos de atividades/recursos didáticos diversificados a fim de auxiliar na superação da abstração dos estudantes frente ao conteúdo citado.

As atividades desenvolvidas no projeto de ensino compreenderam-se de leitura de textos previamente sugeridos, apresentação de vídeos, produção de textos, pesquisa na internet, exercícios de fixação e avaliação das atividades propostas. De início, aplicamos um exercício de pré-teste para identificarmos o nível de conhecimentos que os alunos possuíam a respeito da temática e um pós-teste que teve a função de verificarmos e compararmos os conhecimentos pré-existent e os obtidos depois da intervenção pedagógica.

Quadro 1- Ações desenvolvidas no projeto de ensino na EEM. Professor Luís Felipe, em Sobral, Ceará

| ATIVIDADE   | OBEJTIVO   | DESENVOLVIMENTO   | RESULTADOS   |
|---|--|---|--|
| 1. Aula teórica<br>Aula expositiva e dialogada sobre os movimentos da Terra; e aplicação de exercício (pré-teste a respeito do tema estudado) | Compreender os movimentos de rotação e translação da Terra; E avaliar os saberes prévios dos estudantes sobre a temática | Apresentação do projeto; Leitura e interpretação de textos; e resolução do exercício.   | Demonstraram pouco conhecimento científico sobre o tema.                           |
| 2. Aula prática<br>Exploração da maquete; Dinâmica da Batalha naval   | Utilizar a batalha naval como recurso de fixação e avaliação de aprendizagem referentes aos conceitos estudados          | Atividade realizada na lousa, em que os alunos escolhiam uma letra e um número que continuavam uma pergunta a qual deveria ser respondida pela equipe, enquanto a equipe oposta deveria justificar se a resposta estava certa ou errada | A turma se envolveu com atividade  |
| 3. Aula teórica<br>Estações do ano e os conceitos de solstícios/Equinócios; Fenômeno do sol da meia noite                                     | Compreender os conceitos de solstícios e Equinócios; Diferenciar as características das estações do ano                  | Uso de cartazes; E leitura e interpretação de textos informativos   | Os estudantes demonstraram compreensão acerca das informações contidas nos textos. |
| 4. Aula prática<br>Estações do ano; e Sol da meia noite   | Propiciar melhor assimilação dos conceitos estudados   | Apresentação de vídeo, seguido de discussão   | Os alunos demonstraram interesse pelas informações do vídeo                        |
| 5. Aula Prática<br>Pesquisa no laboratório de informática e produção de textos a respeito da temática apresentada                             | Desenvolver a habilidade da escrita  | Após realização de pesquisa os alunos produziram um texto relatando os conhecimentos apreendidos sobre o tema.  | Boa parte dos alunos demonstraram coerência na escrita de seus textos.             |
| 6. Atividade final do projeto: avaliação pós-teste  | Verificar se depois da intervenção os estudantes conseguiram superar os conhecimentos                                    | Atividade final: aplicação da avaliação pós intervenção   | Maior apreensão sobre os conteúdos estudados.                                      |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | cotidianos assimilando os conhecimentos científicos sobre a temática em estudo. |  |  |
|--|---|--|--|

Fonte: FERREIRA (2019).

Iniciamos a regência sondando os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema com breves questionamentos acerca do formato da Terra: Será que essa característica influencia a vida no planeta? De qual maneira? Qual a intensão de relacionar o formato da Terra com a distribuição da radiação solar? Como os movimentos por ela realizados ocasionam a alternância entre dia e noite e, influencia na ocorrência de diferentes estações do ano?

Para uma melhor compreensão por parte dos alunos, introduzimos os movimentos realizados pela Terra, frisando que ela está em constante movimento, destacando dentre os principais, os movimentos de rotação e de translação.

Para auxiliar nas discussões, inicialmente, apresentamos uma maquete representando os movimentos que o planeta Terra executa em torno do próprio eixo e do Sol, ou seja, respectivamente rotação e translação. A respeito do uso da maquete para representar os movimentos da Terra, Lopes e Antunes (2017) argumentam que, quando o material é bem utilizado, pode contribuir na superação de algumas compreensões errôneas sobre os fenômenos das estações do ano. Asseveram, assim, os autores:

Um desses erros é explicar o fenômeno como sendo decorrente da proximidade da Terra em relação ao Sol durante o verão e o seu distanciamento durante o inverno, com ilustrações nos livros didáticos de uma órbita da Terra exageradamente elíptica, porém, sabe-se que a causa principal das estações do ano se deve à variação de iluminação recebida pelos hemisférios da Terra em relação ao Sol ao longo do ano, devido ao seu eixo de rotação inclinado e paralelo à linha da órbita (LOPES; ATUNES, 2017, p. 33).

Neste sentido, a utilização da maquete no ensino de Geografia, especificamente para a explicação dos movimentos da Terra, pode contribuir para diminuir o grau de abstração dos alunos, permitindo-lhes apreender a dinamicidade dos fenômenos naturais a partir da percepção da variação de iluminação recebida pelos dois hemisférios da Terra em relação ao Sol, no decorrer do ano, os movimentos de rotação e translação e da inclinação contínua do eixo em relação ao plano de órbita. Assim sendo, seguimos explicando que a rotação corresponde ao movimento em que a Terra gira ao redor do seu próprio eixo, estando este inclinado  $23^\circ$  no sentido anti-horário, isto é, de oeste para leste.



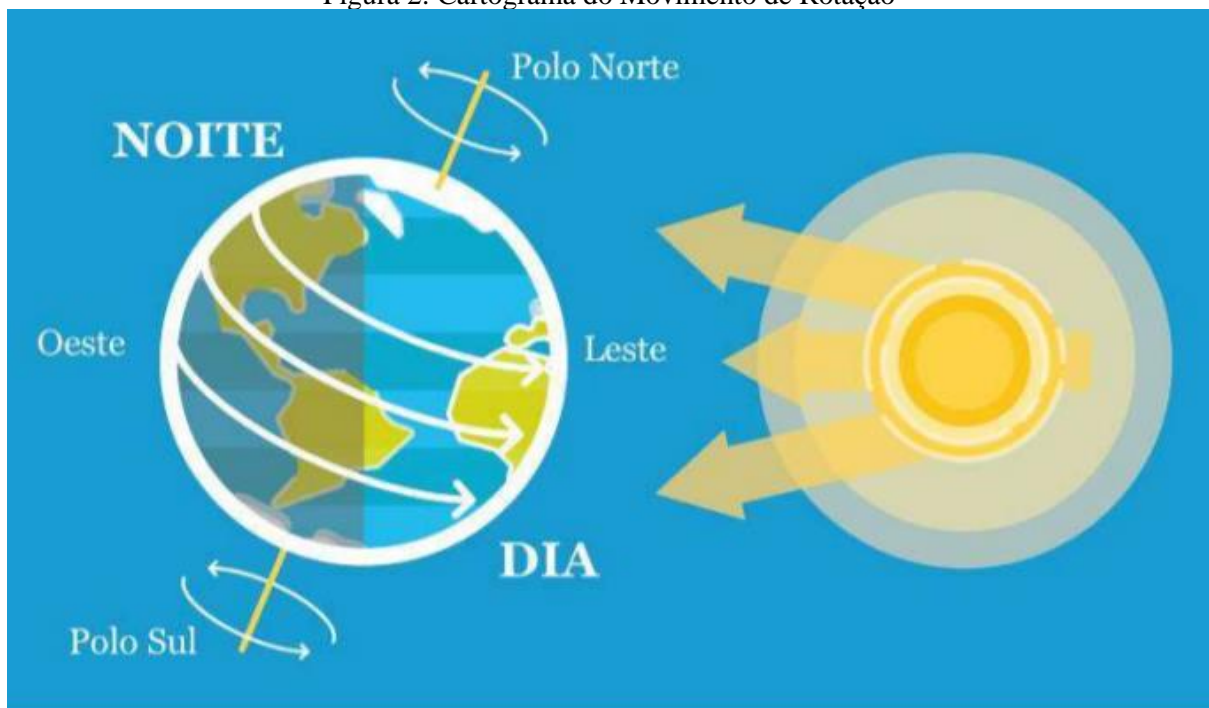
Figura 1: Maquete utilizada para expor os movimentos da Terra



Fonte: FERREIRA (2019).

Esse movimento é responsável pela sucessão de dia e noite, portanto, tem duração de 24 horas. Ressaltamos ainda a importância da ocorrência da rotação para a manutenção da vida no planeta, uma vez que esse movimento permite a distribuição da radiação solar em toda a superfície terrestre, do contrário, a não ocorrência implicaria em apenas uma esfera iluminada, causando altas temperaturas, enquanto a outra, sem iluminação, apresentaria temperaturas muito baixas.

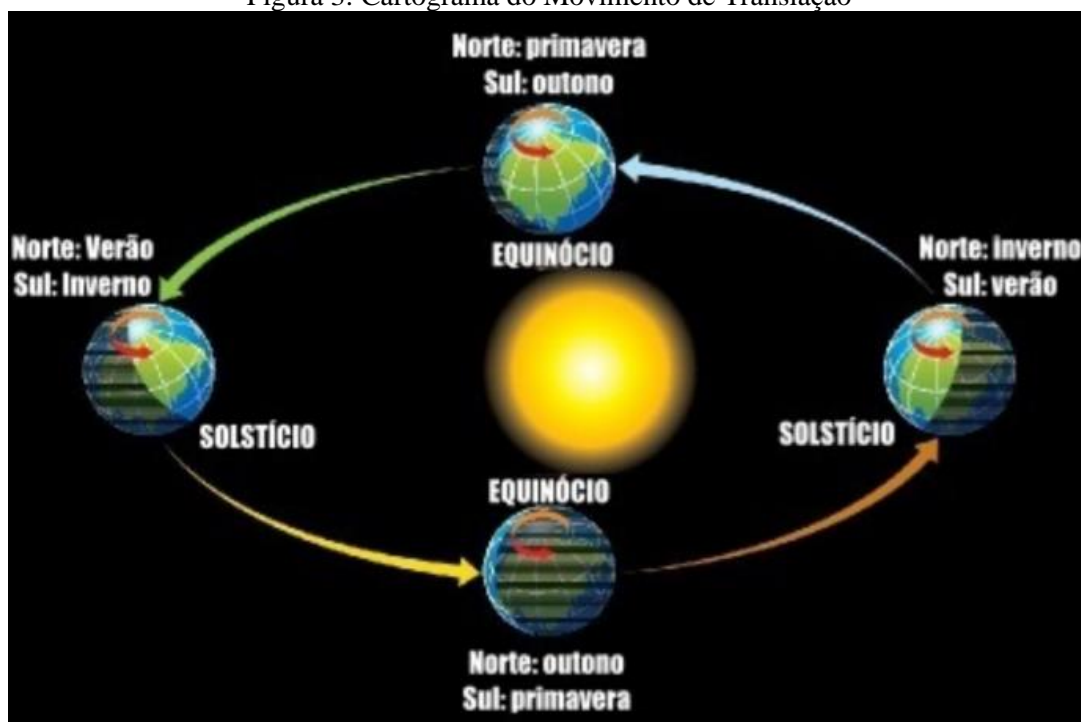
Figura 2: Cartograma do Movimento de Rotação



Fonte: Azevedo (2020).

Outro movimento exposto aos alunos corresponde ao de translação, que se trata do deslocamento da Terra ao redor do Sol no sentido de oeste para leste, em uma órbita de forma elíptica. Esse movimento tem um percurso de 365 dias e 6 horas, e ao final de 4 anos essas horas se acumularam dando origem ao dia 29 de fevereiro, portanto, ao ano bissexto. No decorrer do movimento de translação, a Terra sofre algumas variações em seu percurso, isto significa que há ocorrência de momentos de aproximação entre a Terra e o Sol, e outros de afastamento, de modo que o fenômeno de aproximação corresponde ao período chamado de Periélio, e o de afastamento denominado de Afélio.

Figura 3: Cartograma do Movimento de Translação



Fonte: Azevedo (2020).

Cabe enfatizar que, o movimento de translação e a inclinação no eixo de rotação da Terra são responsáveis pelo surgimento das estações do ano, pelo fato de o movimento ocasionar uma variação dos raios solares que incidem sobre a superfície terrestre, gerando quatro estações com características distintas: o outono, inverno, verão e a primavera.

As estações são opostas nos dois hemisférios do planeta, norte e sul, pois quando é inverno no hemisfério norte, no hemisfério Sul é verão. Da mesma maneira, quando for primavera em um dos hemisférios, será outono no outro. Isso ocorre devido à diferença na quantidade de radiação que cada hemisfério está recebendo.

Durante o inverno, ocorre o afastamento do sol em relação à linha do Equador, por esse motivo as noites nessa estação são mais longas e as temperaturas mais baixas. E durante o verão, os dias são mais longos, visto que o Sol se aproxima da linha do Equador e dos trópicos, promovendo o aumento das temperaturas. No outono e na primavera, os dias e as noites têm a mesma duração.

Ocorre um momento em que os raios solares incidem perpendicularmente sobre a linha do Equador, fazendo com que o dia e a noite tenham a mesma duração na maior parte dos lugares da Terra. Este fenômeno se chama equinócio e ocorre no dia 21 de março, no hemisfério norte, sendo chamado de equinócio de primavera, e no hemisfério sul, o equinócio de outono. No dia 23 de setembro, ocorre o inverso, é o equinócio de primavera no hemisfério sul e o equinócio de outono no hemisfério norte.

Figura 4: Exposição dos Fenômenos Solstícios/ Equinócios



Fonte: FERREIRA (2019).

Os solstícios (momento em que os dias e as noites não possuem a mesma duração) marcam o início do verão e do inverno, ocorrendo nos dias 21 de junho e 21 de dezembro. No dia 21 de junho, os raios solares incidem perpendicularmente sobre o Trópico de Câncer no hemisfério norte, tendo como resultado o dia mais longo e a noite mais curta do ano. Ademais, esse evento é o responsável por marcar o início do verão nesse hemisfério. Enquanto isso, no Hemisfério Sul ocorre o solstício de inverno, que apresenta a noite mais longa do ano, marcando, portanto, o início do inverno neste hemisfério. No dia 21 de

dezembro os raios solares estão perpendiculares ao Trópico de Capricórnio, no hemisfério sul. Nesse momento ocorre o solstício de verão no hemisfério sul e de inverno no hemisfério Norte.

Após a exposição dos conteúdos, os alunos manifestaram-se com questionamentos e argumentações baseadas em suas vivências cotidianas. Perguntas sobre os motivos de não perceberem todas as estações do ano na cidade onde vivem, sobre a ocorrência de apenas duas estações, sobre a utilização da maquete como recurso explicativo, dentre outros, sucederam a parte expositiva da aula. Como se percebe, tais indagações relacionam-se a fenômenos geográficos que se amplificam no espaço vivido, que de modo inter escalar geram o movimento dos fenômenos físico-naturais no plano da vida e do acontecer cotidiano. Nesse sentido, a aprendizagem acerca dos fenômenos, conceitos e categorias tomaram seu objetivo inicial pela participação dos alunos na construção dos conceitos.

Ao final do mês de fevereiro o projeto de intervenção foi finalizado com aplicação de uma atividade disciplinar acerca da temática abordada por meio de perguntas geradoras, contando com a participação de todos os alunos com respostas bem elaboradas, o que permitiu relacionar melhor um tema tão abstrato ao cotidiano da vida. Assim, destacamos que na ocasião da avaliação, foi empregado algumas das questões em que os alunos demonstraram sentir mais dificuldade na fase do pré-teste e acrescentadas outras com o intuito de verificamos a partir das respostas dos estudantes, se estes conseguiram superar o nível de abstração que apresentaram no momento inicial do projeto de ensino.

Desta maneira, a experiência foi bastante exitosa, na medida em que houve o envolvimento efetivo dos alunos ao longo de toda a execução do projeto de ensino, o que nos leva a assegurar que os conhecimentos prévios dos alunos se constituem ponto de partida e chegada na construção de conceitos no ensino e uma aprendizagem geográfica significativa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Percebeu-se, a partir da participação dos discentes, a relevância dos recursos didáticos como meios potencializadores no processo de aprendizagem dos alunos. Isto significa que é preciso impactar os alunos através dos conteúdos, ou seja, é necessário criar condições para que o aluno aprenda e, para isso, o ensino deve ser significativo para ele.

Assim, identificamos que, embora o livro didático permaneça como fonte de apoio para o desenvolvimento do exercício docente, não pode ser o único recurso para se trabalhar os movimentos da Terra nas aulas de Geografia, pois a significância dos conteúdos ensinados

não vem necessariamente dos livros, mas sim dos aportes metodológicos e didáticos empregados pelo professor.

Nessas condições, há necessidade de superar práticas pedagógicas anacrônicas e buscar romper com a tradição atribuída à disciplina geográfica, vista ainda por vezes como conteudista e descritiva, segundo a qual para aprendê-la basta que se tenha boa memória. Desse modo, com a utilização dos materiais didáticos obtivemos bons resultados acerca do conhecimento e apreensão dos discentes em relação aos conteúdos supracitados e também de outros conceitos que fizeram parte de nossas discussões no desenvolvimento da aula.

Compreende-se, portanto, que é importante, à medida que os conhecimentos geográficos forem ensinados, fazer uma articulação entre os conhecimentos prévios dos alunos e atribuir-lhes significado para que eles consigam ampliar seus conhecimentos preexistentes e produzir novos saberes. Comprovamos que os recursos lúdicos são fundamentais nas aulas de Geografia, uma vez que, além de despertar o interesse dos discentes, podem garantir a apreensão de conhecimentos.

Percebeu-se, pois, que as discussões e experiências aqui relatadas mostram a importância da produção de materiais didáticos para promover a aprendizagem no ensino de Geografia, especificamente dos movimentos da Terra. Assim, sabendo que o papel do professor no ensino de Geografia constitui em discutir, analisar, é importante que ele, por meio de metodologias, instigue o discente a construir seu conhecimento, auxiliando na mobilização entre os conhecimentos científicos e o conhecimento cotidiano, oportunizando-lhes condições de analisar criticamente os fenômenos que ocorrem no espaço geográfico.

Ressaltamos, portanto, a partir da prática pedagógica supracitada, a importância de superar a abstração dos alunos frente às temáticas da Geografia Escolar, como também se faz necessário criar condições para que os alunos construam seus conhecimentos. Essa relação passa pela escolha metodológica adotada pelo professor. Ademais, ao trabalhar as temáticas físico-naturais na perspectiva socioconstrutivista, ou seja, na qual o aluno é visto como sujeito ativo, logo produtor de conhecimentos cotidianos, lhe oportuniza perceber a relevância da Geografia na sua vida e, assim, favorece a construção do conhecimento geográfico carregada de significados.

## REFERÊNCIAS

ASCENÇÃO, Valéria de O. Roque; VALADÃO, Roberto C. Professor de Geografia: entre o estudo do fenômeno e a interpretação da espacialidade do fenômeno. **Revista Scripta Nova** (Barcelona. Online) n. 18, 2014.

AZEVEDO, Amanda Maria. Movimento de rotação. **Educa Mais Brasil**. 20 de jul. 2020. Disponível em: <http://www.educamaisbrasil.com.br/enem/fisica/movimento-de-rotacao>. Acesso em: 17 jul. 2021.

CALLAI, Helena Copeti. A geografia e a escola: muda a geografia. Muda o ensino? **Terra Livre**, São Paulo, n. 16, p. 135-152, 1º semestre/2001.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **A Geografia escolar e a cidade**: ensaios sobre o ensino de Geografia para a vida urbana cotidiana. Campinas, SP: Papirus, 2008.

CAVALCANTI, Lana de Souza. A Geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas. **Anais do I Seminário Nacional**: currículo em movimento- perspectivas atuais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>dezembro-2010-pdf>file>. Acessado em 17 de jul. 2021.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, Escola e construção de conhecimento**. São Paulo: Papirus, 2001.

DAMASCENO, Maria. Aparecida; TELES, Glauciana. Alves. Experiências do Programa Residência Pedagógica na Formação de Professores de Geografia na Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral/CE. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 13, p. 8-26, 2019.

KIMURA, S. **Geografia no ensino básico**: questões e propostas. São Paulo: Contexto, 2008.

LIMA M. E. C. C.; AGUIAR JR., O.; CARO, C. M. A formação de conceitos científicos: reflexões a partir da produção de livros didáticos. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 14, p. 855- 871, 2011.

LOPES, Laryssa Sheydder de Oliveira; ANTUNES, Maria Rayssa Vieira. Astronomia em sala de aula: atividades práticas no ensino fundamental. **Anais... XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Congresso Nacional de Geografia Física – “Os desafios da Geografia Física nas fronteiras do conhecimento”**. Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas-SP, 28 de junho a 02 de julho de 2017. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view1972>. Acesso em: 17 jul. 2021.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. São Paulo: Editora Scipione, 1997.

MORAIS, Eliana Marta Barbosa de. **O ensino das temáticas físico-naturais na Escolar**. 2011. Tese – USP/ Universidade de São Paulo– Programa de Pós-Graduação em Geografia. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-13062012-122111/pt-br.php>. Acesso em: 17 jul. 2021.

SILVA, Francisco Ariel dos Santos; TELES, Glauciana. Alves. O Programa Residência Pedagógica e a Formação Inicial dos Professores de Geografia. **Revista Geotemas**, v. 10, p. 161-177, 2020.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. O que ensinar em Geografia (Física)? In: **Geografia e educação**: geração de ambiências. REGO, Nelson (*et al.*). Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRS, 2000.



## **IMPACTOS DAS MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DAS TERRAS SOBRE PARÂMETROS HIDROLÓGICOS DO ALTO E MÉDIO CURSO DO RIO ITAPECURU, NORDESTE DO BRASIL**

Patricia Barbosa **PEREIRA**

Aluna do curso de especialização em Geoprocessamento e Mestrado em Análise e Planejamento Espacial (MAPEPROF) do Instituto Federal do Piauí, campus Teresina Central.

E-mail: patriiciabarbosaap@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7298-9469>

Reurysson Chagas de Sousa **MORAIS**

Docente dos cursos de graduação e pós-graduação em Geoprocessamento do Instituto Federal do Piauí, campus Teresina Central. E-mail: reurysson@ifpi.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1334-4182>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Fevereiro de 2022*

*Aceito*

*Abril de 2022*

*Publicado*

*Junho de 2022*

---

**Resumo:** O avanço da agropecuária no Cerrado nordestino, resultaram em impactos ambientais associados à alteração do regime hidrológico dos rios. Inserida nesse contexto está a bacia hidrográfica do rio Itapecuru, localizado no estado do Maranhão, nordeste do Brasil. Este artigo busca investigar as consequências ambientais que as mudanças na cobertura e uso da terra têm acarretado sobre os parâmetros de qualidade da água do rio Itapecuru, em seu alto e médio curso. Para tanto, a abordagem metodológica pautou-se no uso de dados do projeto Mapbiomas (1985 a 2019) e os dados hidrológicos da ANA, onde foram analisados em conjunto com as informações de vazão, qualidade da água e precipitação. A partir da análise de uso e cobertura da terra, constatou-se que a BHRI ainda apresenta grande parte da cobertura original preservada, mas já se observa o avanço das pastagens e campos agrícolas. Os resultados apontam uma correlação significativa entre as mudanças na cobertura e uso da terra e vazão e qualidade da água do rio Itapecuru.

**Palavras-chave:** Análise hidrológica. Geoprocessamento. Rio Itapecuru. Qualidade de Água.

## **IMPACTS OF CHANGES IN USE AND COVERAGE OF LAND ON HYDROLOGICAL PARAMETERS OF THE MEDIUM AND HIGH COURSE FROM THE ITAPECURU RIVER, NORTHEAST OF BRAZIL**

**Abstract:** The advance of agriculture in the Northeastern Cerrado, resulted in environmental impacts associated with the change in the hydrological regime of rivers. The itapecuru river basin, located in the state in Maranhão, northeast of Brazil it's inserted in this context. This article seeks to investigate the environmental consequences that changes in land cover and use have entailed on the water quality parameters of the Itapecuru river, in its high and medium course. For this, the methodological approach was based on the use of data from the Mapbiomas project (1985 to 2019), and the hydrolic data of ANA, where it was analyzed together with the information of flow rate, quality of the water and precipitation. From the analysis of the use and cover of earth, it was found that BHRI still present a huge part of the original cover preserved, but it's already possible to see the advance of pastures and agricultural fields. The results point to a significant correlation between the changes of cover and use of the earth and flow rate and the quality of the water from Itapecuru river.

**Keywords:** Hydrologic Analysis. Geoprocessing. Itapecuru River. Water Quality.

## **IMPACTOS DE LOS CAMBIOS DE USO Y COBERTURA DEL SUELO EN LOS PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DEL CURSO MEDIO Y ALTO DEL RÍO ITAPECURU, NORESTE DE BRASIL**

**Resumen:** El avance de la agricultura en el nororiente del Cerrado, resultaron impactos ambientales asociados a la alteración del régimen hidrológico de los ríos. Inserta en este contexto la cuenca hidrográfica del río Itapecuru, ubicada en el estado de Maranhão, noreste de Brasil. Este artículo busca investigar las consecuencias ambientales que los cambios en la cobertura y uso del suelo han tenido sobre los parámetros de calidad del agua del río Itapecuru, en su curso alto y medio. Para ello, el enfoque metodológico se basó en el uso de datos del proyecto Mapbiomas (1985 a 2019) y datos hidrológicos de la ANA, donde se analizaron junto con información de caudal, calidad del agua y precipitación. Del análisis de uso y cobertura de la tierra, se encontró que la BHRI aún conserva gran parte de la cobertura original, pero los pastos y campos agrícolas ya están avanzando. Los resultados apuntan a una correlación significativa entre los cambios en la cobertura y uso del suelo y el caudal y la calidad del agua en el río Itapecuru.

**Palabras clave:** Análisis hidrológico. Geoprocasamiento. Río Itapecuru. Calidad del agua.

## **INTRODUÇÃO**

O avanço da agropecuária sobre os biomas brasileiros, sobretudo o Cerrado nordestino, tem promovido uma descaracterização ambiental resultante de processos associados à supressão da cobertura vegetal, como o aumento das taxas de erosão dos solos, assoreamento dos corpos hídricos e alteração do regime hidrológico dos rios. Esse cenário pode ser observado na região de expansão da fronteira agrícola brasileira conhecida como Matopiba, uma referência aos quatros estados que compõem essa região: Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Inserida nesse contexto está a bacia hidrográfica do rio Itapecuru, localizado no estado no Maranhão, nordeste do Brasil, que vem, ao longo dos últimos anos,



passando por um processo de ampliação das áreas destinadas as práticas de agricultura e pecuária.

Nesse contexto, faz-se necessário discutir as diversas alterações decorrentes das atividades antrópicas e suas consequências para as bacias hidrográficas, visto que, são reconhecidamente, os espaços de análises e planejamento ambiental, dada suas características sistêmicas marcadas por trocas de energia e matéria, típicas de sistemas abertos.

As Bacias Hidrográficas (BHs) estão, portanto, expostas as constantes transformações, sejam elas decorrentes de fenômenos naturais, ou mesmos derivadas de ações antrópicas. Assim sendo, as pesquisas envolvendo as bacias hidrográficas precisam de atualizações constantes para a verificação de suas condicionantes ambientais.

Um indicativo dessas modificações em bacias hidrográficas pode ser verificado através do transporte das partículas resultantes da erosão, que podem causar o assoreamento e elevação da turbidez dos cursos d'água, resultando na diminuição da profundidade dos rios, entre outras consequências (FARIA, 2014; CODEVASF, 2019).

A exploração dos recursos em bacias hidrográficas do Cerrado visa atender, especialmente, a ampliação das áreas destinadas a agricultura e pecuária. Diante disso, surge a necessidade de avaliar e identificar os possíveis cenários de degradação ambiental. Existem várias metodologias para a avaliação dos estudos ambientais e a gestão dos recursos naturais, sobretudo envolvendo a perspectiva sistêmica em bacias hidrográficas (SANTOS; MARIANO, 2017; VEIGA; GUANDIQUE; NARDOCCI, 2019; FERREIRA; SILVA, 2020).

Os estudos relacionados aos problemas ambientais possuem diversas formas de serem abordados, mas, em particular, o Sensoriamento Remoto e as técnicas de Geoprocessamento com o auxílio do Sistema de Informação Geográfica (SIG) são utilizados em grande quantidade para os trabalhos envolvendo a temática ambiental em variadas localizações urbana/rural.

Dentro dessa aplicação, podem ser citados os estudos de Melo, Araújo Filho e Carvalho (2020) no Baixo São Francisco-AL, onde obtiveram as curva-chaves dos sedimentos, assim contribuindo para o entendimento do processo de transformação da BH, sendo que a redução do transporte de sedimentos contribuíram para as mudanças físicos/ambientais. Oliveira e Aquino (2020) analisaram as mudanças de uso e cobertura da terra no alto-médio Gurguéia e observaram que o processo de retirada da vegetação está ligado à expansão da produção de soja, localizando-se principalmente nas margens do rio.

Neste sentido, o objetivo do estudo é investigar as consequências ambientais que as mudanças na cobertura e uso da terra têm acarretado sobre os parâmetros de quantidade e

qualidade da água do rio Itapecuru no estado do Maranhão, em seu alto e médio curso. Portanto, a hipótese de que as mudanças no uso e cobertura das terras, decorrente da conversão de vegetação nativa em campos agrícolas e pastagens, têm provocado impactos diretos nos parâmetros hidrológicos do rio Itapecuru no Maranhão.

A supressão da vegetação nativa na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru (BHRI) já vem sendo observado por estudos desenvolvidos por CODEVASF (2019) e Masullo *et al.*, (2019). Espera-se, neste trabalho, apontar as consequências dessas mudanças para o sistema hidrográficos, ao avaliar sua influência sobre parâmetros de quantidade e qualidade das águas. A seguir é apresentada uma breve caracterização da BHRI, acompanhada da indicação das bases de dados utilizadas e os procedimentos metodológicos de análises.

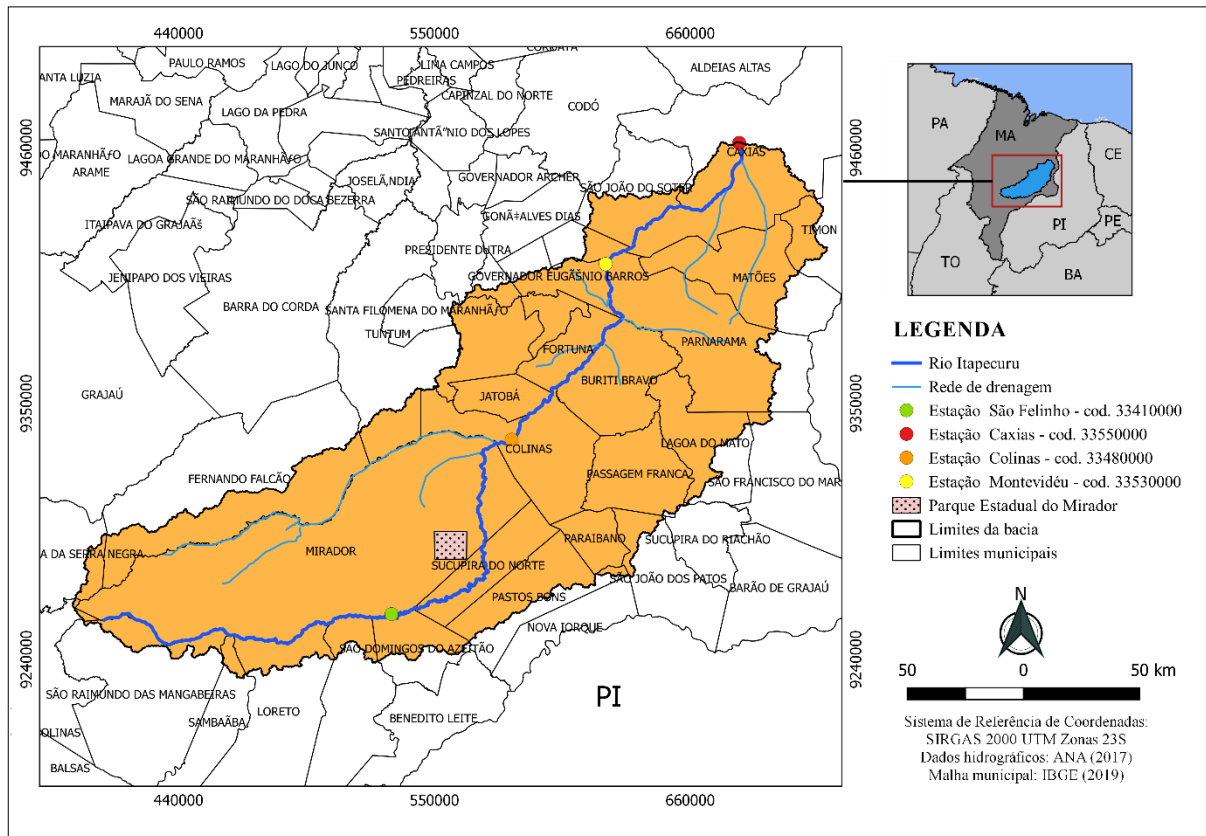
## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Caracterização da área de estudo**

A Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru localiza-se no estado do Maranhão (Figura 1) e abrange uma área de 52.972,1 km<sup>2</sup> (correspondente a 16% do estado) (ALCÂNTARA, 2004). O rio Itapecuru tem suas principais nascentes nas Serras da Crueira, Itapecuru e Alpercatas, de onde percorre aproximadamente 1.050 km até desembocar na Baía do Arraial, na Ilha de São Luís. A bacia limita-se a sul e leste com a Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba (tendo a Serra do Itapecuru, Chapada do Azeitão como principais divisores topográficos) a oeste e sudoeste com a Bacia Hidrográfica do Rio Mearim e a nordeste com a Bacia Hidrográfica do Rio Munim.

Neste estudo foram consideradas as compartimentações fisiográficas do alto e médio curso do rio Itapecuru, doravante referida como BHRI. Sua localização, bem como a indicação dos municípios integrantes da bacia é apresentada na Figura 1. A bacia abrange uma diversidade de ecossistemas, tendo em vista que está inserida em uma zona de transição entre os biomas Caatinga, Cerrado e pré-amazônico.

Figura 1 - Localização da bacia hidrográfica do médio e alto curso do rio Itapecuru, Maranhão



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Quanto as características climáticas da área de estudo, ocorre o predomínio de clima subúmido em transição para o semiárido (ALCÂNTARA, 2004). De acordo o estudo de Lemos (2002), as características do clima é representado por um período chuvoso (outubro a maio), e outro inserido no período de estiagem (junho a setembro).

Em relação aos aspectos de geologia e pedologia, o alto curso apresenta solos do tipo latossolos amarelos e latossolos vermelho-amarelo, sendo originados de formações geológicas do Grupo Barreiras, Itapecuru e Pedra de Fogo. No médio curso, predominam os Argissolo Vermelho-Amarelo, resultante da Formação Pedra de Fogo (ALCÂNTARA, 2004).

### Base de dados e procedimentos metodológicos

Neste trabalho adotou-se uma abordagem analítica-descritiva, partindo da delimitação automática da bacia hidrográfica, com uso de dados *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), conforme metodologia apresentada por Moraes e Sales (2016) sobre extração automática de drenagem. Todos os mapas temáticos foram gerados com o auxílio do *software* QGIS na versão 3.12.0, e inseridos projeção *Universal Transversa de Mercator* (UTM), adotando-se o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000).

Os dados hidrológicos e de qualidade de água foram obtidos no banco de dados mantidos e disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA) através da plataforma *Hidroweb* (<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/>). Foram levantados dados referentes a quatro estações fluviométricas localizadas à montante da cidade de Caxias, estado do Maranhão.

Foram utilizados os dados de vazão e qualidade da água das estações fluviométricas, são elas: São Felinho, Colinas, Montevidéu e Caxias. Dentre os parâmetros de qualidade disponíveis na base de dados, considerou-se somente aqueles que tinham associação com erosão e atividades agropecuárias, sendo: turbidez, potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica (CE) e oxigênio dissolvido (OD).

O Quadro 1 apresenta as informações sobre as estações fluviométricas, bem como a série temporal adotada. Ressalta-se que, algumas estações dispunham de dados de vazão de qualidade da água anteriores ao período considerado, que foram descartados por apresentarem falhas de registro ao longo de vários anos consecutivos. Também foram desconsiderados os dados registrados antes de 1985, data do início dos dados de cobertura de uso da terra.

Quadro 1 - Estações fluviométricas

| Nome        | Código   | Latitude | Longitude | Período de dados |
|-------------|----------|----------|-----------|------------------|
| São Felinho | 33410000 | 6,992    | 44,715    | 2002-2020        |
| Colinas     | 33480000 | 6,0208   | 44,2486   | 1999-2020        |
| Montevidéu  | 33530000 | 5,3372   | 43,8844   | 2002-2020        |
| Caxias      | 33550000 | 4,865    | 43,3675   | 1998-2020        |

Fonte: Elaborado pelos autores (2021). Base de dados: ANA (2021).

De posse dos dados históricos de vazão e qualidade de água, procedeu-se à análise estatísticas, visando identificar padrões, variações, tendências e associações com as métricas obtidas das classes de cobertura e uso da terra. A seguir são apresentados os detalhes dos procedimentos adotados para as análises estatísticas.

Os dados de cobertura e uso da terra da BHRI, para os anos de 1985 a 2019 (34 anos), foram extraídos do Projeto Mapbiomas com uso de um *script* (`projects/mapbiomas-workspace/public/collection6/mapbiomas_collection60_integration_v1`) para o Google Earth Engine (GEE) elaborado por Siqueira (2020). Após o *download* dos mapas anuais e tabela contendo as respectivas áreas das classes, procedeu-se a tabulação e análise gráfica com uso de planilha eletrônica e programa de Sistema de Informação Geográfica. Devido ao contexto pandêmico referente ao COVID-19, não houveram trabalhos em campo.

### **Análise estatística**

Após a tabulação dos dados foi aplicado o teste *D'Agostine-Pearson* para avaliação da normalidade dos dados, a partir do qual se observou que os dados não apresentavam uma distribuição normal. Diante disso, optou-se por utilizar o teste não-paramétrico *Kruskal-Wallis* para identificação das possíveis diferenças dos parâmetros de qualidade da água entre as estações fluviométricas. Nos casos em que o referido teste apontou a existência de diferenças entre os grupos, aplicou-se o teste de *Dunn* para identificação desses grupos.

Na análise correlação entre as vazões médias anuais e as áreas das classes de cobertura e uso da terra da BHRI foi aplicado o Coeficiente de correlação de Spearman ( $r$ ), com nível de significância de 0,05. Ressalta que não foi possível aplicar o teste de correlação entre os dados de cobertura e uso da terra e qualidade de água, vista que estes apresentam falhas e irregularidade de registros dentro do período considerado.

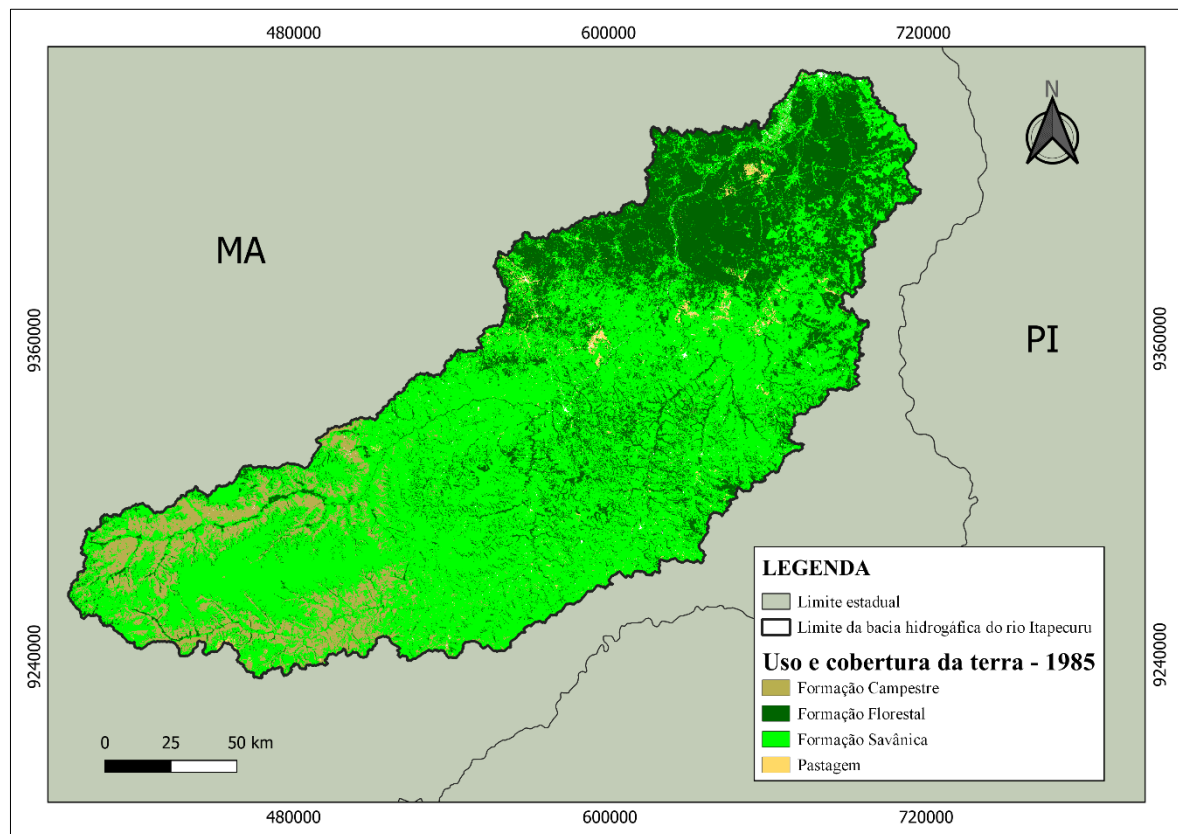
### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O mapa da cobertura e uso da terra da bacia hidrográfica do rio Itapecuru, apresentado na Figura 2, mostra que em 1985 a bacia apresentava baixíssimo nível de ocupação, com apenas 1% da área ocupada por pastagem. Observa-se, ainda a predominância da Formação Savânica (cerrado), seguida das formações Florestal, Campestre e Pastagem.

Essa condição da bacia se mantém praticamente inalterada até o ano de 2000, quando se observa uma ligeira ampliação das áreas de pastagem, sobretudo na porção centro-norte da bacia. Diante das transformações observadas e na necessidade de proteção de bioma Cerrado, foi criado o Parque Estadual do Mirador, por força da Lei nº 8.958 de 08 de maio de 2009, localizado no alto curso do rio Itapecuru, especificamente no município de Mirador/MA.

Segundo a CODEVASF (2019), as áreas de pastagem, podem ser destinadas as rotações de culturas e/ou pastagem do tipo natural, já que o bioma de características do cerradão proporcionam esse tipo de atividade. Com base em Silva et al. (2017) os diferentes tipos de cobertura da terra existentes na bacia hidrográfica do rio Itapecuru, com variações entre o mangue e vegetação secundária, contribuem como cenário propício para o desenvolvimento de atividades agropecuárias que interferem diretamente na distribuição da vegetação ribeirinha.

Figura 2 - Uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Itapecuru no Maranhão em 1985

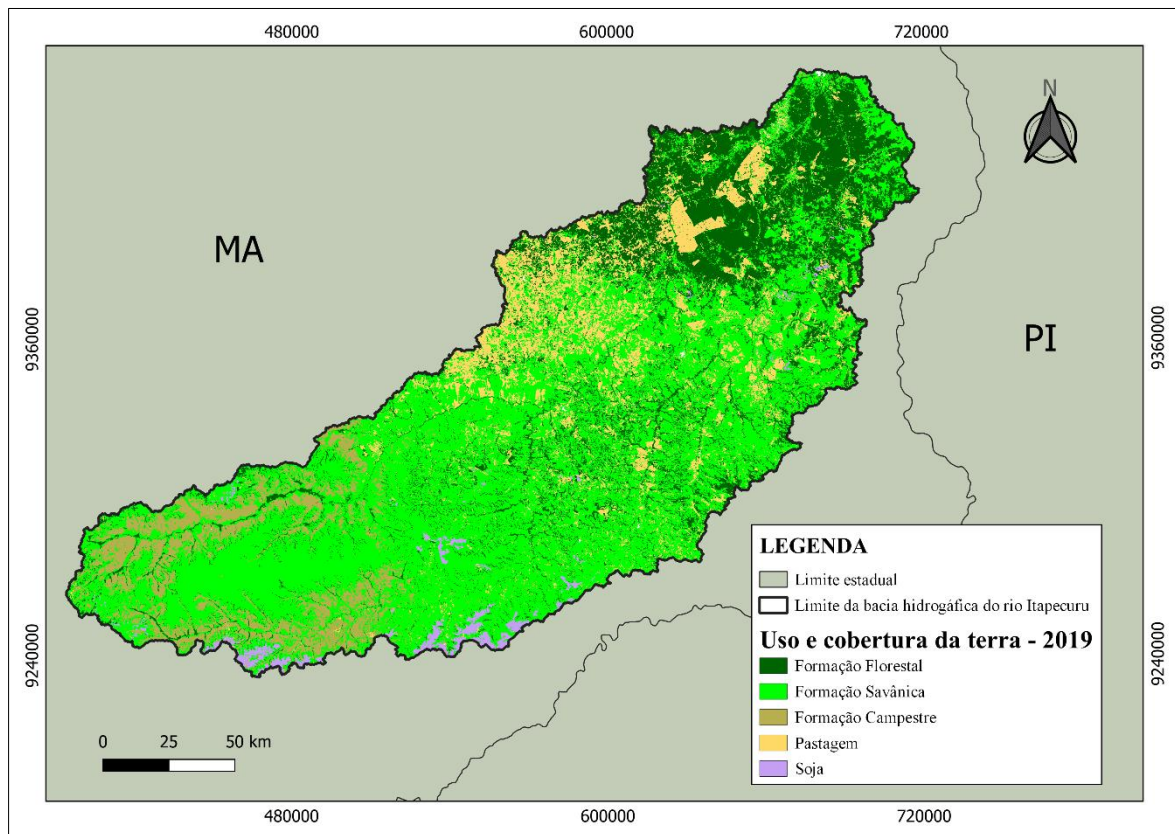


Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Após os anos 2000 passaram a ser observadas mudanças significativas na bacia. O mapa da Figura 3 demonstra o padrão da distribuição das classes de uso e cobertura da terra da bacia no ano de 2019. Observa-se uma redução das áreas com formações Florestais e Savânica, em virtude da ampliação das áreas de pastagem, na região centro-norte, e introdução de atividades agrícolas como a plantação de soja no extremo sul da bacia.

Conforme o estudo de Ibanez (1997) envolvendo o rio Itapecuru, constatou-se que há diferentes danos ambientais ao longo do curso da bacia, sendo associados principalmente ao médio curso, dentre eles: o assoreamento advindo da retirada de vegetação primária, a expansão da agropecuária e o extrativismo vegetal. No estudo de Rocha Paula (2021) verificou que as atividades antrópicas desenvolvidas principalmente envolvendo a retirada da vegetação das áreas ribeirinhas, interferem na qualidade físico-química das águas, fazendo-se necessário o monitoramento frequente para auxiliar na tomada de decisão.

Figura 3 - Uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Itapecuru no Maranhão em 2019

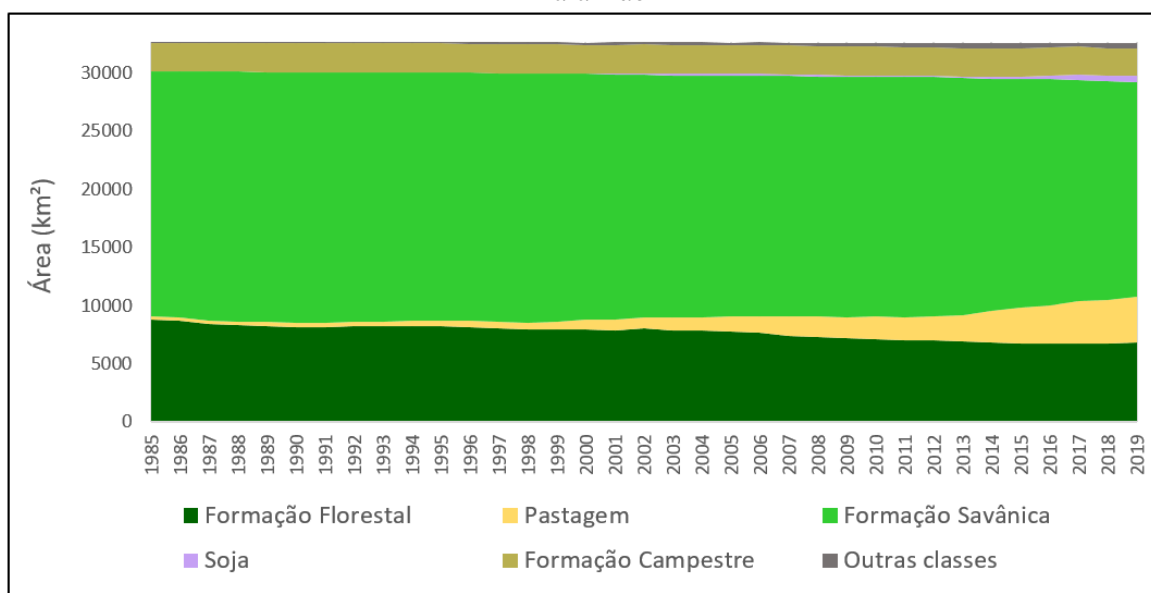


Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Masullo *et al.* (2019), ao estudar a dinâmica da paisagem da bacia do rio Itapecuru, verificaram que a destruição de áreas de florestas está relacionada principalmente com o aumento de áreas agrícolas e da expansão urbana.

Em outros estudos realizados em bacia hidrográfica no estado do Pará, foi constatado que os impactos negativos sobre vários tipos de coberturas vegetais, estão relacionadas ao desmatamento e as atividades agropecuárias (ANDRADE *et al.*, 2020).

Apesar das recentes modificações nos padrões de uso da terra, a BHRI ainda se encontra bastante preservada. A Figura 4 mostra a variação interanual das classes de uso e cobertura da terra ao longo de 34 anos (1984 a 2019). Verifica-se, ainda em 2019, uma predominância das classes Formação Savânica e Florestal, abrangendo 56,7% e 21% da área total da bacia, respectivamente. A Formação Campestre estende-se por 7,4% da área, enquanto que as pastagens ocorrem em 11,8% da área a bacia. Soja e demais classes (rios, infraestrutura urbana, cana de açúcar) somam 3,3% da área.

Figura 4 - Variação interanual das classes de uso e cobertura da terra em (km<sup>2</sup>) do rio Itapecuru no Maranhão

Fonte: Elaborado pelos autores (2021). Base de dados: Mapbiomas (2021).

A partir de 1980 ocorreram várias mudanças no cenário socioeconômico em distintos municípios do Maranhão, sobretudo com a instalação de empresas como a VALE, ALUMAR e SUZANO Papel e Celulose, além da expansão das plantações de soja e outras monoculturas. Após esses acontecimentos, já em meados do ano de 2000, verificou-se a migração populacional em destino à capital e de municípios que fazem limites com o rio Itapecuru em busca de melhores condições financeiras (MASULLO *et al.*, 2019).

Em conformidade com os dados apresentados (Figura 4), Masullo *et al.* (2019) observaram que a classe de pastagem e o surgimento das plantações de soja, começou a ascender no ano de 2000 em razão do aumento do agronegócio. Neste sentido, interfere diretamente no declínio das formações Campestre e Savânica.

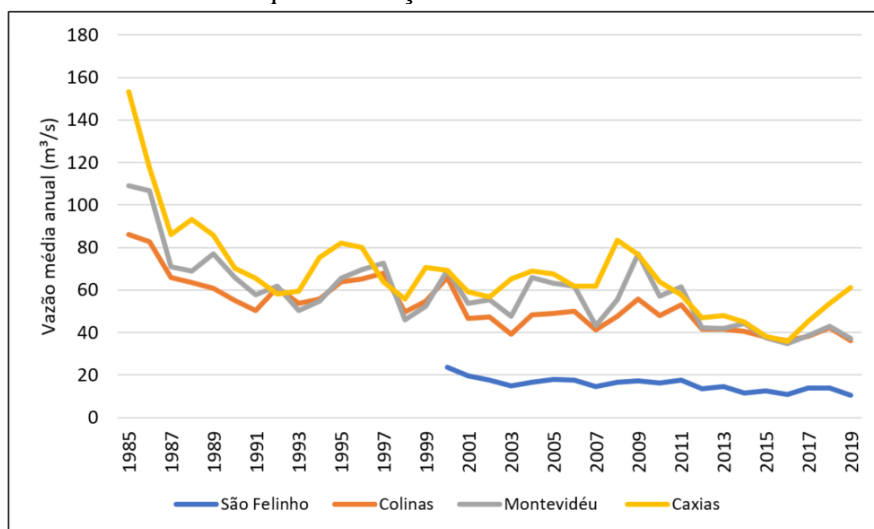
Recentemente tem sido observado a expansão da fronteira agrícola brasileira MATOPIBA, em destaque para a região de estudo, grandes áreas passaram a ser destinadas à agropecuária e agronegócio, apesar dessas atividades econômicas apresentarem pontos positivos para a região, por outro lado, resultam em distintos processos de desmatamento e assoreamento do leito principal do rio Itapecuru e seus afluentes (CODEVASF, 2019).

Uma das possíveis consequências dessas mudanças nos padrões de cobertura e uso da terra é a alteração do regime hidrológico, com reduções da vazão e profundidade dos canais em função do assoreamento (CABRAL; REIS, 2015). Reis, Fontes e Medeiros (2020) argumentam que alteração nas vazões têm impactos negativos no balanço hídrico das bacias hidrográficas.



A Figura 5 mostra a variação interanual da vazão o rio Itapecuru medida em quatro estações fluviométricas, onde é possível observar uma sutil tendência de redução ao longo da série histórica. Observa-se, ainda, que as vazões menores foram registradas na estação São Felinho (33410000), ao passo que na estação Caxias (33550000) registrou, em médias, vazões superiores às demais. Quanto a localização das estações fluviométricas utilizados no estudo podem ser consultadas na Figura 1.

Figura 5 – Variação interanual das vazões médias anuais do rio Itapecuru no Maranhão, medidas em quatros estações fluviométricas



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A análise de correlação entre vazões médias anuais do rio Itapecuru e as áreas ocupadas pelas classes de cobertura e uso da terra são apresentadas na Tabela 1. Em geral, observa-se a existência de correlação positiva significativa entre as áreas das classes Formação Florestal, Savânica, Campestre e as vazões registradas nas estações, ou seja, quanto maior essas áreas, maior a vazão do rio. Por outro lado, observou uma correlação negativa significativa entre o aumento das áreas de pastagem e soja com as vazões registradas em todas as estações.

Tabela 1 – Coeficiente de Correlação de Spearman ( $r$ ) entre as vazões médias anuais do rio Itapecuru, medida em quatro estações fluviométricas, e as áreas da bacia hidrográfica ocupadas pelas classes de cobertura de uso da terra entre os anos 1985 e 2019<sup>1</sup> ( $n = 35$ ).

|   | Estações    | Formação Florestal | Formação Campestre | Pastagem | Formação Savânica | Soja    | Precipitação |
|---|-------------|--------------------|--------------------|----------|-------------------|---------|--------------|
| Vazão<br>( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ ) | São Felinho | 0,801              | 0,721              | -0,848   | 0,845             | -0,543  | 0,555        |
|   | Colinas     | 0,827              | 0,749              | -0,818   | 0,731             | -0,537  | 0,705        |
|   | Montevidéu  | 0,716              | 0,544              | -0,723   | 0,604             | -0,468  | 0,705        |
|   | Caxias      | 0,751              | 0,528              | -0,718   | 0,539             | -0,290* | 0,555        |

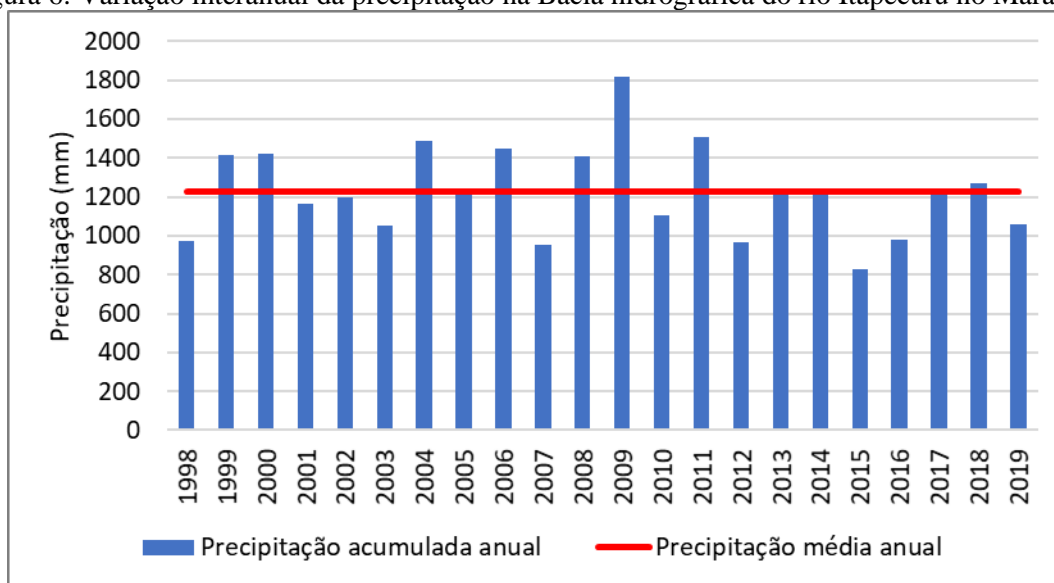
<sup>1</sup> Exceto para a estação São Felinho e para a classe Soja, que dispõem de dados apenas no período de 2000 a 2019 ( $n = 20$ ).

\*Não significativo ( $p > 0,05$ )

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Conforme o exposto, verifica-se que a ampliação das áreas de pastagem e agricultura na BHRI pode já ter provocado impactos nas condições hidrológicas do rio, conforme já alertado por Peixoto *et al.* (2021). No entanto, a vazão dos rios é diretamente afetada pelo regime pluviométrico, na Figura 6 representa a variação interanual dos dados pluviométricos.

Figura 6: Variação interanual da precipitação na Bacia hidrográfica do rio Itapecuru no Maranhão



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Afirma Macêdo *et al.* (2013) que a sazonalidade do regime pluviométrico, altera a variação da vazão. De fato, a análise estatística apontou correlação linear positiva ( $p < 0,05$ ) entre vazão e precipitação na bacia (Tabela 1). Essas alterações podem ser interligadas às modificações ocorridas ao longo da BH, bem como nas características pedológicas e atividades de desmatamento, aspecto esse, já identificado nesse presente estudo.

Ao analisar a Figura 6, observou-se que no ano de 2009 foi obtido o maior índice pluviométrico, atingindo 1818,59 mm, sendo evidenciado no relatório da Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil do Estado do Maranhão (CEDEC-MA, 2014) pelo ocorrido de enchentes que atingiu alguns municípios no estado, entre eles o de Caxias/MA, localizada no médio curso da BHRI. Outro fator a ser considerado na análise, diz respeito a alteração da vazão, uma vez que sem a vegetação necessária, haverá acúmulos de sedimentos nas áreas de relevo baixo (CABRAL; REIS, 2015).

Os dados de precipitações apresentaram variabilidade, assim identificado no estudo de Silva *et al.* (2021) sobre um município paraense, onde foi verificado que as diferenças partem da diferenciação entre o período chuvoso e de estiagem, sendo estes caracterizado por maiores e menores índices pluviométricos.

Devido as falhas nos registros dos parâmetros de qualidade de água não foi possível realizar a correlação com os dados de vazão. Em função disso, buscou-se avaliar as possíveis diferenças entre os valores dos parâmetros registrados nas estações fluviométricas.

A Tabela 2 sumariza as estatísticas de cada parâmetro de qualidade da água em cada uma das estações fluviométricas. Observa-se que em 75% do período analisado os valores de turbidez, pH e OD, estiveram abaixo dos limites estabelecidos pela legislação ambiental para rios de Classe 2.

Tabela 2 - Sumário estatístico dos parâmetros de qualidade da água mensurados em quatro estação fluviométricas da bacia hidrográfica do rio Itapecuru no Maranhão.

| Parâmetros<br>Estações <sup>1</sup> | Turbidez (UNT) |      |      |       | PH  |     |     |     | CE    |       |       |       | OD  |     |     |     |
|-------------------------------------|----------------|------|------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
|                                     | A              | B    | C    | D     | A   | B   | C   | D   | A     | B     | C     | D     | A   | B   | C   | D   |
| n                                   | 34             | 36   | 33   | 34    | 41  | 64  | 41  | 62  | 41    | 63    | 40    | 62    | 36  | 58  | 37  | 59  |
| Min                                 | 0,68           | 8,57 | 9,18 | 10,40 | 4,2 | 4,6 | 3,5 | 5,2 | 0,00  | 0,01  | 0,10  | 0,09  | 4,1 | 2,4 | 0,5 | 0,4 |
| Max                                 | 65,9           | 82,7 | 88,6 | 406,0 | 8,4 | 8,4 | 9,9 | 8,5 | 490,0 | 315,0 | 103,1 | 539,1 | 8,4 | 9,8 | 9,2 | 8,5 |
|                                     | 0              | 0    | 0    | 0     | 0   | 3   | 4   | 5   | 0     | 0     | 0     | 0     | 7   | 0   | 6   | 7   |
| Q1                                  | 6,19           | 17,3 | 21,3 | 24,25 | 5,4 | 5,5 | 6,2 | 6,1 | 7,30  | 12,74 | 21,31 | 30,35 | 6,7 | 5,9 | 6,2 | 6,0 |
|                                     | 0              | 0    | 0    | 0     | 9   | 5   | 4   | 2   | 9     | 7     | 9     | 8     | 9   | 7   | 9   | 8   |
| Med                                 | 9,03           | 24,2 | 25,8 | 33,90 | 6,2 | 6,0 | 6,6 | 6,7 | 10,00 | 19,20 | 29,00 | 47,70 | 7,2 | 6,9 | 7,1 | 7,0 |
|                                     | 0              | 0    | 0    | 0     | 0   | 6   | 1   | 8   | 7     | 1     | 0     | 0     | 7   | 1   | 0   | 0   |
| Q3                                  | 12,6           | 28,9 | 32,6 | 48,25 | 6,6 | 6,5 | 6,9 | 7,0 | 15,20 | 27,24 | 46,80 | 98,23 | 7,6 | 7,6 | 7,4 | 7,2 |
|                                     | 5              | 5    | 0    | 0     | 8   | 9   | 9   | 5   | 15,20 | 27,24 | 46,80 | 98,23 | 4   | 3   | 3   | 4   |

<sup>1</sup>A = São Felinho, B = Colinas, C = Montevidéu, D = 3Caxias.

<sup>2</sup>n = total da amostra, Min = valor mínimo, Max = valor máximo, Med = mediana, Q1 = primeiro quartil, Q3 = terceiro quartil.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A avaliação das diferenças entre os valores dos parâmetros de qualidade de água entre as quatro estações de monitoramento foi realizada utilizando o teste Kruskal-Wallis. O teste revelou que não haver diferença significativas entre as estações para os parâmetros PH ( $H(3)=5,49$ ,  $p > 0,05$ ) e OD ( $H(3)=5,86$ ,  $p > 0,05$ ). No entanto, o teste apontou diferenças entre as estações para os parâmetros Turbidez ( $H(3)=82,5$ ,  $p < 0,05$ ) e CE ( $H(3)=96,4$ ,  $p < 0,05$ ).

Para os casos em que o teste de *Kruskal-Wallis* detectou diferenças entre as estações e o teste *Dunn* foi aplicado. Identificou-se, portanto, que a turbidez apresentou valores medianos estatisticamente diferentes entre a estação São Felinho e as demais, o mesmo pode

ser observado em relação à CE. Os valores dos testes que comprovam as diferenças observadas entre as estações podem ser consultados na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados do teste *Kruskal-Wallis* e teste *post hoc* de comparação múltipla de *Dunn*, mostrando a diferenças entre os parâmetros de qualidade de água entre as estações fluviométricas<sup>1</sup> na bacia hidrográfica do rio Itapecuru no Maranhão

| Parâmetros    | Teste <i>Kruskal-Wallis</i> |           |          | Teste de comparação múltipla de <i>Dunn</i> |     |     |     |     |     |
|---------------|-----------------------------|-----------|----------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
|               | <i>H</i>                    | <i>gl</i> | <i>p</i> | A-B   | A-C | A-D | B-C | B-D | C-D |
| pH            | 21,6227                     | 3         | <0,0001  | a   | a   | b   | b   | b   | a   |
| Turbidez      | 64,6937                     | 3         | < 0,0001 | b   | b   | b   | a   | a   | a   |
| Condutividade | 67,7198                     | 3         | < 0,0001 | b   | b   | b   | a   | b   | b   |
| OD            | 4,8797                      | 3         | 1,1808   | a   | a   | a   | a   | a   | a   |

<sup>1</sup>A = São Felinho, B = Colinas, C = Montevidéu, D = Caxias.

a= diferença não significativa ( $p > 0,05$ ), b = diferença significativa ( $p < 0,05$ ), H = valor do teste *H*, *gl* = graus de liberdade do Teste *H*, *p* = valor p do teste *H*.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Sobre os altos valores para o parâmetro de turbidez, fazendo uma interligação com os dados obtidos através da análise de uso e cobertura da terra da BHRI, é possível constatar que em decorrência da retirada da vegetação, esses valores tendem a aumentar. Afirma Fiorese *et al.* (2019) que elevados valores de turbidez influenciam diretamente na qualidade da água.

Com base em Santos e Mohr (2013), a condutividade elétrica, apesar de não apresentar problemas para o corpo humano, tem o papel importante de contribuir na mensuração de outros parâmetros, por exemplo, a presença de sólidos dissolvidos nos corpos hídricos.

Na pesquisa de Araújo *et al.* (2018) envolvendo qualidade da água e uso do solo, destacou a importância e precisão na utilização dos parâmetros para detecção das mudanças no uso da terra, além de proporcionarem uma correlação estatística entre outras variáveis.

Dessa forma, as análises realizadas com a interação dos dados de uso e cobertura da terra, e as informações secundárias sobre precipitação, vazão e qualidade da água, permitiram uma avaliação bastante precisa sobre a realidade da área de estudo.

## CONCLUSÃO

A partir da análise de uso e cobertura da terra de 1985, constatou-se que a BHRI mantinha as suas áreas de vegetação nativa, em sua grande maioria constituída por cerrado. Em 2019, com o avanço das atividades do agronegócio e agropecuária, ocorreram diferentes

interferências nas classes de uso e cobertura da terra, interferindo de forma direta na vegetação primária, afetando principalmente a qualidade da água.

Na análise da correlação entre os dados de cobertura da terra e vazão média, constatou-se que ao longo dos anos a vazão tende a ser menor, isso é evidenciado através da inserção dos diferentes impactos sobre a área, a exemplo da retirada da vegetação primária, que acarreta em acúmulo de sedimentos e ocasionará no bloqueio do fluxo de água.

Foi evidenciado a importância e a correlação entre as classes de uso e cobertura da terra e os parâmetros de qualidade da água, desse modo, foi constatado que os altos valores de turbidez e condutividade elétrica, impactam na qualidade da água. Dessa maneira, com a diminuição da cobertura vegetal e aumento do assoreamento, gera o aumento dos sedimentos em suspensão, assim afetando os cursos d'água e o leito fluvial.

Os dados de precipitação forneceram subsídios para o entendimento da variação da vazão e a relação com o uso e cobertura da terra na BHRI. Concluindo que, os baixos níveis de precipitação, atingem os corpos hídricos, fazendo com que a vazão sofra diminuição. Assim, com o desmatamento das classes de cobertura da terra, a área tende a ocorrer modificações.

Dessa maneira, com as transformações identificadas nas classes de cobertura da terra, efetuando-se com os riscos decorrentes de uma ocupação desordenada do meio ambiente, faz-se necessário mencionar que, o presente estudo teve o intuito de contribuir para o manejo da área. Considerando que, necessita de ações e medidas para conter a retirada da vegetação primária e outros impactos negativos, bem como o planejamento ambiental e a inserção de medidas educativas com o cunho da educação ambiental.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E.H. Caracterização da bacia hidrográfica do rio Itapecuru, Maranhão, Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 7, n. 11, p. 97-113, 2004.

ANDRADE, A.S.; RIBEIRO, S.C.A.; PEREIRA, B.W.F.; BRANDÃO, V.V.P. Fragmentação da vegetação da bacia hidrográfica do Rio Marapanim, nordeste do Pará. **Revista Ciência Florestal**, v. 30, n. 2, p. 406-420, 2020.

ARAUJO, P.L.; HAMBURGER, D.S.; DE JESUS, T.A.; BENASSI, R.F.; CICCIO, V. Relação entre a qualidade da água e o uso do solo em microbacias do reservatório Billings, na Região Metropolitana de São Paulo – SP. **REGA**, v.15, p. 1-19, 2018.

CABRAL, S. L.; REIS, R. S. Influência do uso e ocupação do solo na produção de sedimentos na bacia do rio Jacarecica. **Revista de Geografia**, v. 32, n. 2, p.147-157, jul. 2015.

CODEVASF. **Plano Nascente Itapecuru**: plano de preservação e recuperação de nascentes da bacia hidrográfica do rio Itapecuru. Brasília: Codevasf, 2019.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomias. Série anual de mapas de cobertura e uso de solo do Brasil: Versão 5.**

FARIA, A.P. Transporte de sedimentos em canais fluviais de primeira ordem: respostas geomorfológicas. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.15, n.2, p.191-202, 2014.

FERREIRA, P.S.; SILVA, C.A. O método AHP e a Álgebra de Mapas para determinar a fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do Rio Brilhante (Mato Grosso do Sul / Brasil), proposições para a gestão do território. **Confins: revue franco-brésilienne de géographie**, v. 46, 2020.

FIGUEIREDO, C.H.U.; ANDRADE, D.; AGRIZZI, E.M.; TORRES, H. Análise preliminar dos parâmetros físico-químicos e Microbiológicos das águas do córrego paraíso – trecho Urbano do distrito de Vieira Machado, em Muniz Freire-ES. **AGRARIAN ACADEMY, Centro Científico Conhecer**, v.6, n.11, p. 22-34, 2019.

IBANEZ, M. S. R. **Limnologia do Rio Itapecuru, Maranhão, Brasil.** São Luís, 1997.

LEMOS, D. C. **Levantamento da problemática ambiental nas nascentes do rio Itapecuru. Parque Estadual do Mirador - MA.** Degeo, UFMA. 2002.

MACÊDO, M.N.C.; DIAS, H.C.T.; COELHO, F.M.G.; ARAÚJO, E.A.; SOUZA, M.L.H.; SILVA, E. Precipitação pluviométrica e vazão da bacia hidrográfica do Riozinho do Rôla, Amazônia Ocidental. **Ami-Agua**, v. 8, n. 1, p. 206-221, 2013.

MARANHÃO. **Lei nº 8.958 de 08 de maio de 2009.** Altera o Decreto nº 7.641/80 de junho de 1980, que cria o Parque Estadual de Mirador e dá outras providências. São Luís: D.O.E, de 08.05.2009, Ano CIII, n. 087.

MASULLO, Y.A.G.; SOARES, L.S.; CASTRO, C.E.; PINHEIRO, E.A.L. Dinâmica da paisagem da bacia hidrográfica do rio Itapecuru – MA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.12, n.03, p. 1054-1073, 2019.

MELO, S.C.; ARAÚJO FILHO, J.C.O.; CARVALHO, R.M.C.M. Curvas-chave de descargas de sedimentos em suspensão no Baixo São Francisco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13 n. 03, p. 1248-1262, 2020.

MORAIS, R. C. S.; SALES, M. C. L. Extração automática de drenagem: uma análise comparativa a partir de diferentes ferramentas e bases de dados. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, p.1849-1860, 2016.

OLIVEIRA, L. N., AQUINO, C. M. S. Dinâmica temporal do uso e cobertura da terra na fronteira agrícola do matopiba: análise na sub-bacia hidrográfica do rio Gurguêia-Piauí. **Revista Equador (UFPI)**, v. 9, p. 317 – 333, 2020.

PEIXOTO, F.S; DIAS, H. G.; FILGUEIRA, R.F.; DANTAS, J. Caracterização hidrológica e do uso e cobertura da terra no alto curso da bacia hidrográfica do rio do Carmo –RN/Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, n. 43, v. 2, p. 138-158, 2021.

REIS, P.A.G.; FONTES, A.S.; MEDEIROS, Y.D.P. Definição da vazão de contribuição como estratégia de gestão na bacia hidrográfica do Rio São Francisco. **Rev. Gest. Água Am. Lat.**, v. 17, p. 1-23, 2020.

SANTOS, I.O.; MARIANO, G. Sistema de informação geográfica e caracterização fisiográfica automática da bacia hidrográfica do rio Tatuoca. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.10, n.3, p.866-879, 2017.

SANTOS, R.S.; MOHR, T. Saúde e qualidade da água: análises microbiológicas e físico-químicas em águas subterrâneas. **Revista Contexto & Saúde**, v. 13 n. 24/25, p. 46-53, 2013.

SILVA, G.R.A.; SILVA, F.S.; DUARTE, J.M.; TAVARES, A.R.F.T. Análise de tendências nas séries históricas de precipitação e curva de permanência de vazão no município Cachoeira do Piriá, Pará. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. 14, 2021.

SILVA, R. N. M., SILVA, D. L. L., FERREIRA, G. B., COSTA, Z. J. S., SILVA, D. L.S., SOUSA, R.N.S., PEREIRA, L.P.L.A., REGO, P.F.F., MARTINS, B.N., ALMEIDA, N.M. &

NASCIMENTO SÍRIO, D. L. Caracterização Preliminar da Bacia Hidrográfica do rio Itapecuru. **Anais...** XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2017.

SIQUEIRA, J. **Mapbiomas User Toolkit Download**. Versão 1.1.3, 2020.

VEIGA, D.P.B.; GUANDIQUE, M.E.G.; NARDOCCI, A.C. Land use and water quality in watersheds in the State of São Paulo, based on GIS and SWAT data. **Revista Ambiente e Água**, v. 14, n. 5, p. 2325, 2019.

## **TERRITÓRIO TRADICIONAL APIAKÁ: RECORTE DE (RE)EXISTÊNCIAS**

Michel de **ANDRADE**

Mestre em Geografia pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

E-mail: andrade.michel@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8887-6362>

Lisanil da Conceição Patrocínio **PEREIRA**

Doutora em Geografia pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e Docente da Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

E-mail: lisanilpereira@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8733-8255>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Março de 2022*

*Aceito*

*Maio de 2022*

*Publicado*

*Junho de 2022*

---

**Resumo:** Este artigo aborda uma discussão sobre a territorialidade do povo indígena Apiaká. Faz um recorte temporal se propondo a trazer informações dos primeiros contatos com esse povo e sua ligação com as águas da bacia do rio Juruena. A metodologia proposta é a revisão bibliográfica e a consulta documental para sustentar as análises no escopo da geografia com abordagens no território. Trazemos documentos históricos do século XIX em contraste com novos estudos realizados com essa etnia na contemporaneidade. Com o auxílio de autores e autoras da geografia e da pedagogia cosmo-antropológica, explicamos os processos de (re)existência do povo Apiaká em sua trajetória de luta. Concluimos compreendendo que o povo Apiaká é sobrevivente permeando ações de (re)existência e decolonialidade com movimento de (re)ocupação do seu território tradicional. O seu lugar cosmológico que fora palco das lutas, sofrimentos, mas também, antes disso, um território próspero de um grupo indígena “gentios” que, em tramas e manhas se movimenta e, em movimento, realiza ações decoloniais.

**Palavras-chave:** (Re)existência. Território. Identidade. Povo Apiaká. Geografia.



## **IMPACTS OF CHANGES IN USE AND COVERAGE OF LAND ON HYDROLOGICAL PARAMETERS OF THE MEDIUM AND HIGH COURSE FROM THE ITAPECURU RIVER, NORTHEAST OF BRAZIL**

**Abstract:** This article addresses a discussion about the territoriality of the Apiaká people. It makes a temporal cut, proposing to bring information about the first contacts with these people and their connection with the waters of the Juruena River basin. The proposed methodology is the bibliographic review and document analysis to support the analyzes in the scope of geography with approaches in the territory. We bring historical documents from the 19th century in contrast with new studies carried out with this ethnicity in contemporary times. With the help of authors of geography and cosmo-anthropological pedagogy, we explain the processes of (re)existence of the Apiaká people in their trajectory of struggle. We conclude by understanding that the Apiaká people are survivors permeating actions of (re)existence and decoloniality with a movement of (re)occupation of their traditional territory. Its cosmological place that was the stage of struggles, sufferings, but also, before that, a prosperous territory of an indigenous group “gentos” that, in plots and tricks, moves and, in movement, performs decolonial actions.

**Keywords:** (Re)existence. Territory. Identity. Apiaká people. Geography.

### **EL TERRITORIO TRADICIONAL APIAKÁ: CUTTING OF (RE)STOCKS**

**Resumen:** Este artículo aborda una discusión sobre la territorialidad del pueblo Apiaká. Hace un corte temporal, proponiendo traer información sobre los primeros contactos con este pueblo y su vinculación con las aguas de la cuenca del río Juruena. La metodología propuesta es la revisión bibliográfica y análisis documental para sustentar los análisis en el ámbito de la geografía con enfoques en el territorio. Traemos documentos históricos del siglo XIX en contraste con nuevos estudios realizados con esta etnia en la época contemporánea. Con la ayuda de autores de geografía y pedagogía cosmoantropológica, explicamos los procesos de (re)existencia del pueblo Apiaká en su trayectoria de lucha. Concluimos entendiendo que el pueblo Apiaká es un sobreviviente que permea acciones de (re)existencia y decolonialidad con un movimiento de (re)ocupación de su territorio tradicional. Su lugar cosmológico que fue escenario de luchas, sufrimientos, pero también, antes, territorio próspero de un grupo indígena “gentos” que, en tramas y artimañas, se mueve y, en el movimiento, realiza acciones decoloniales.

**Palabras clave:** (Re)existencia. Territorio. Identidad. Pueblo Apiaká. Geografía.

### **INTRODUÇÃO**

Este texto apresenta recorte acerca da história do povo indígena Apiaká, desde o primeiro contato com o europeu e da sua quase extinção, dentro do território tradicional, localizado no norte do Estado do Mato Grosso, na bacia do rio Juruena. O resgate teórico da investigação procurou seguir os pressupostos da academia. Isso posto, baseamo-nos em autores que já pesquisaram a temática, tendo sido esse um fio condutor das reflexões que serão apresentadas. Consultamos também os próprios indígenas, que consideramos aqui tanto fontes quanto autores deste trabalho, povo este que se faz resistir e existe na própria resistência do existir. A representação da sabedoria no olhar do ancião, mesmo tendo vivido

tantas histórias, se faz história viva e testemunha de uma resistência experienciada que, apesar dos calos nas mãos e das violações vividas, ainda expressa sorriso solto e alegre que mira o horizonte e sabe que hoje resiste e existe nas terras dos seus ancestrais.

Este trabalho nasce da vivência em projetos de extensão e pesquisa da Universidade do Estado do Mato Grosso, campus de Juara, relacionadas à educação escolar indígena, que proporcionou um contato direto com essa etnia, conhecendo sua história de resistência, e vivenciando o processo de (re)ocupação de seu território tradicional, compreendendo a importância para a história do povo Apiaká, e a retomada do seu território tradicional, e com a autorização da comunidade, iniciamos um projeto de pesquisa, no escopo da geografia, para a investigação desse processo.

Entre os autores da geografia que iniciaram esses estudos e outros que ainda desenvolvem seus trabalhos, destacamos obras de Carlos Walter Porto-Gonçalves (2006 e 2010) e Márcia Pelá e Marcelo Rodrigues Mendonça (2010), que discorrem sobre a geografia cultural e as resistências e (re)existências, e Aníbal Quijano (2009) e o próprio Porto-Gonçalves, que nos ajudam a compreender a colonialidade e a decolonialidade.

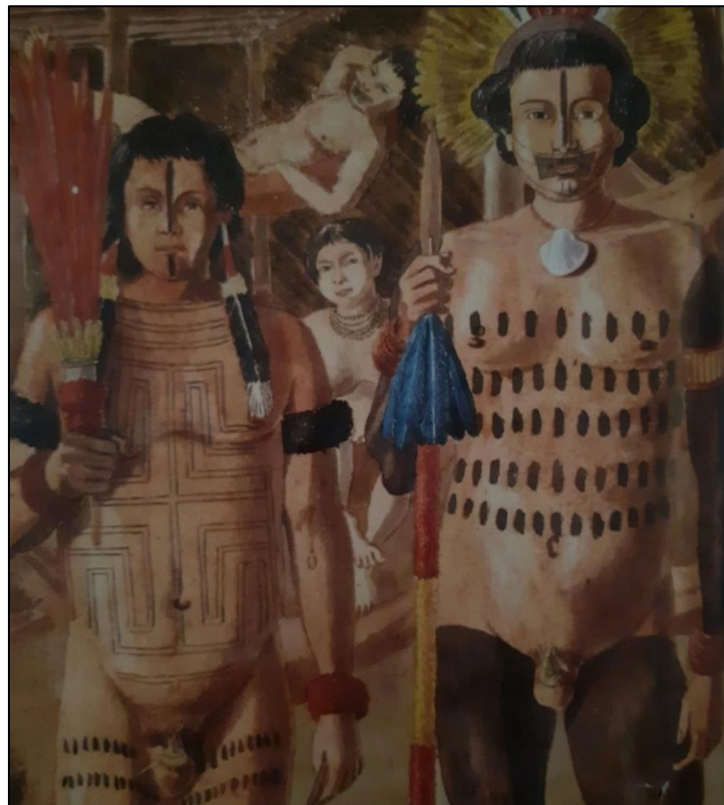
Destacamos o uso de documentos produzidos no século XIX, como os relatórios de José da Silva Guimarães (1844) e de José Joaquim Machado de Oliveira (1898), que registraram as primeiras viagens feitas nos rios Juruena e Arinos, região na qual tiveram os primeiros contatos com o povo Apiaká. Traremos, ainda, relatos da expedição Langsdorff (ocorrida entre os anos de 1821 e 1829) que também contataram os Apiaká no Juruena e registrando-nos em textos e pinturas. E, somando-se aos autores que trabalharam a história dos Apiaká, utilizamos também textos da antropóloga Giovana Acácia Tempesta (2009), que desenvolveu sua tese de doutoramento acerca dessa etnia e realizou o estudo de demarcação da Terra Indígena Apiaká do Pontal e Isolados para a Funai; acrescenta-se Ferreira (2014), que aborda traços específicos de (re)existência do povo Apiaká da TI Apiaká/Kayabi.

Assim, extraímos desses trabalhos aspectos sobre a cultura do Povo Apiaká e os aspectos teórico-geográficos, por se tratar de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Geografia, que tem o conceito de *território* como fundante no estudo desta ciência, bem como a cultura que contribui com a delimitação e as cartografias do espaço que são basilares para as análises que serão realizadas nos tópicos que seguem. Objetivamos então, nesse estudo, apresentar um resgate histórico sobre o povo Apiaká e seu processo de (re)existência.

## **SOBRE OS APIAKÁ**

Primeiramente, é importante entender quem são os Apiaká e como compreendem o mundo em que vivem. Tais concepções fazem-se necessárias para a compreensão do todo. Assim, iniciaremos refletindo a partir dos relatos descritos nos relatórios em formato de cartas à Corte, quando fizeram as primeiras incursões pelas águas do Juruena e do Arinos; pautamos também pelos relatos obtidos nas publicações oriundas da Expedição Langsdorff, quando, aproveitando o ensejo da estada, alguns membros de sua tripulação, como o desenhista Hércules Florence, fizeram o registro em pintura dos Apiaká (Figura 1) que encontraram na expedição e registraram também informações importantes sobre a cultura e estrutura social dessa etnia.

Figura 1 – O Índio Apiaká



Fonte: Komissarov; Florence, 1988, (recorte da pintura).

Mourão (2008) afirma que o primeiro contato com os Apiaká, segundo a expedição Langsdorff ao interior do Brasil, ocorreu na manhã do dia 11 de abril de 1828, quando a tripulação da expedição desembarcou na margem esquerda do rio Arinos, no Estado de Mato grosso. Consta, em detalhes, no diário de Hércules Florence (KOMISSAROV; FLORENCE, 1988, p. 400), como se deu o encontro:

Os delírios de Langsdorff muito antes de ele encerrar suas anotações. Um mês antes, ele já fora protagonista de um patético encontro em plena selva. Seu barco, que acolhia uma tripulação doente e exausta, se aproximou de uma aldeia de índios Apiacá. Langsdorff, fora de si, vestiu seu uniforme de cônsul-geral da Rússia, ajeitou seu grande chapéu emplumado e o espadim e fez questão de pendurar na casaca todas as condecorações que havia recebido, além de erguer no mastro a bandeira de seu país. Seu interlocutor era o cacique dos Apiacá. As crianças da tribo riam do velho europeu e de seus trajes inadequados para confraternizar com uma centena de índios nus. A insanidade do barão é ilustrativa: ele era o selvagem no encontro, como se a floresta retirasse dele sua razão europeia e o transformasse no ser exótico.

Em outro documento, há relatórios à Corte – escritos por José da Silva Guimarães (1844), registrando o achado do povo Apiaká pelo tenente Antônio Peixoto de Azevedo, no ano de 1818 (dez anos antes do relato da expedição de Langsdorff) devido à expansão da navegação para transporte de insumos para a Coroa portuguesa. Guimarães (1844) e José Joaquim Machado de Oliveira (1898) registraram detalhes da cultura Apiaká e sua vasta população. Assim, traremos passagens dos relatórios que entendemos importantes para a compreensão da dinâmica do território. Segundo Tempesta (2009), a informação que se tem como a data mais antiga do contato com os Apiaká remonta ao ano de 1746, sendo de autoria de João de Souza Azevedo, que, por conta da primeira navegação oficial do rio Tapajós, com partida em Mato Grosso, menciona um “reino dos Apiacás” – como Almeida (2019) – no Baixo Arinos, e que homenageia o salto mais notável, com cerca de 20 metros de altura, encontrado no rio “Juruhena” com o nome do capitão-general João Carlos Augusto de Oyenhausen-Gravenburg, ficando conhecido como “Salto Augusto” (Figura 2), e também outros saltos, como o S. João e a S. Carlos Magessi, ambos em homenagem a este.

Figura 2 – Salto Augusto



Fonte: Almeida (2019).

Guimarães (1844, p. 298 e 299) cita a interação com os índios como uma oportunidade de aumento da despovoada província de Mato Grosso:

Por frequentes conversações que com elles tive, por meio do interprete, eu pude haver as notícias dos seus usos e costumes, e do vastíssimo sertão que elles trilham; e tudo escrevi para que com o auxílio de taes notícias, e com o socorro d'estes selvagens, se possa alcançar um dia a civilização d'esta Nação, e de muitas outras, d'onde sahirão ainda grandes colônias proveitosas, não só para salvação de tantas almas, que estão fóra do gremio da Igreja; como para o aumento da população da extensíssima, mas despovoada Província de Mato Grosso, e para novos descobertos, que se podem esperar n'aquelle rico terreno, até agora desconhecido.

Machado de Oliveira (1898, 103) tem a mesma visão sobre os indígenas:

[...] Não se póde duvidar que esta nação há de ser de muita utilidade a S. M. e ao commercio se continuarem com a amizade que tem praticado a 4 annos. Estes moram acima de todas as cachoeiras que tem o dito rio, e sendo a primeira aldeia do Diamantino oito ou nove dias de viagem rio abaixo conforme marcha das conduetas, e deste então principiam todas as riquezas do estado do Pará com muita abundância como é a salsa, cacau, cravo etc. É pena que uma nação de índios que regulo mais 16,000 habitantes não tenham conhecimento d'este commercio, se por ventura houvesse um homem que quizesse estabelecer n'aquelle lugar não haveria outro mais rico, nem que fizesse tão vantajosos serviços a S. M. e a Deos Nosso Senhor, finalmente se se tomasse em consideração tão vantajosa circunstâncias que occorrem na civilização dos ditos índios e teria El-Rei Nosso Senhor maior número de vassallos e rendimentos o seu real cofre.

A concepção colonialista de que há a necessidade de povoar, aumentar as colônias, catequizar os povos indígenas são objetivos claros tanto nas palavras de Guimarães (1844) quanto nas de Machado de Oliveira (1898). Naquele momento histórico, o avanço das navegações por rios, como o Arinos e o Juruena, para a descoberta de novos territórios e rotas de transporte de mercadorias, bem como a exploração dos recursos naturais, era o que motivava tais viagens. Isso fica evidente na citação anterior e quando Guimarães (1844, p. 303) relata:

Sendo as margens do Rio Arinos bordadas de excellentes mattos onde há rica producção, nellas costumam os Appiacás fazerem as suas roças ou plantações amanhado o terreno com machados de pedra, que ageitam para este uso, derrubando com elles grossas e encorpadas, árvores que depois queimadas, plantam milho, feijão, favas, mandioca, amendobí, batata e taiá; fazendo do milho e mandioca a má farinha que usam e socorrem aos viajantes. Além da mandioca ordinária, tem uma outra, que a chamam de mandiocába, que dá grande raiz particular para a bebida que usam, porque é doce a água que d'ella se extrahe a qual fervem ao fogo, e depois lhe ajuntam milho socando e guardar em potes de barro; sendo esta, fora a água, a sua única bebida, que chamam – Cauim – de que já falei. Com estes viveres, e com peixe, e caça vivem os Appiacás na maior satisfação.

Nas palavras de Machado de Oliveira (1898, p. 101), encontram-se mais detalhes sobre a cultura e a cosmologia Apiaká, e é importante destacar que esse povo era tido como

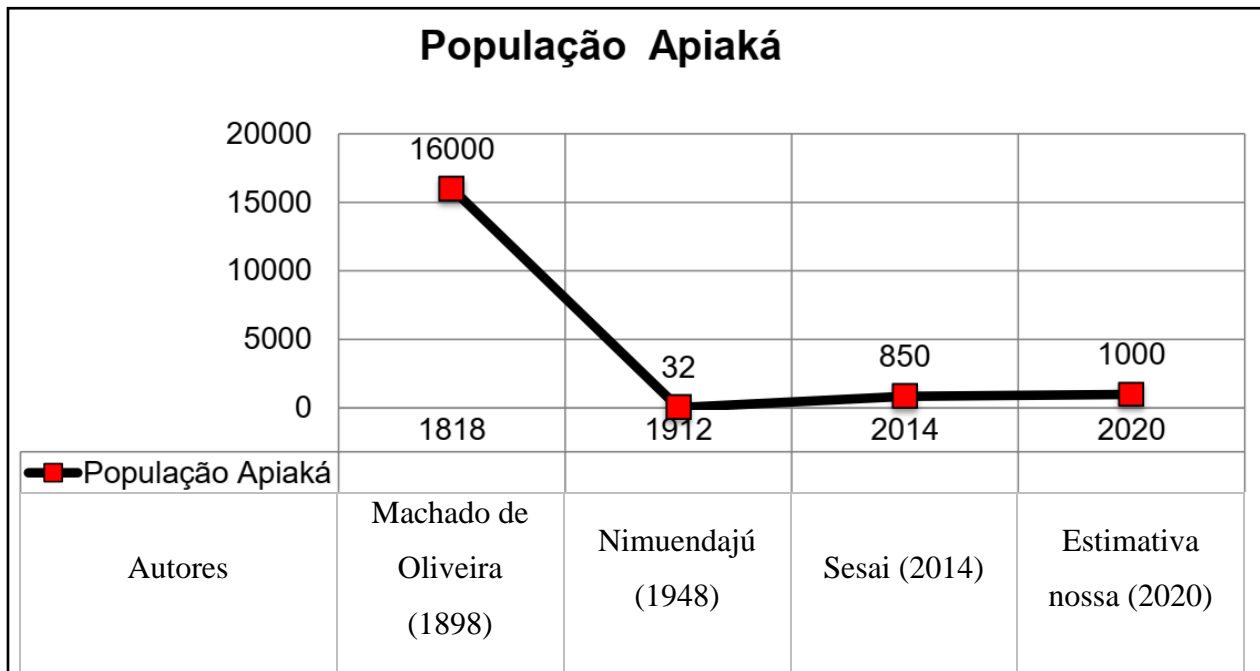
“gentio” – manso, como descrito por Tempesta (2009) – com os não indígenas, visto como parte importante de toda a logística para a navegação nos rios Arinos e Juruena.

Pelo dito rio acima (chamavam de Geroena, mas conhecemos hoje por Juruena) se acha o maior número de aldeias do gentio Apiacás. Esta nação de índios é poderosa em numerosa de arcos; elles tem guerra com toda nação de índios vizinhos, e todos os annos sahem em bandeiras ou escoltas com 200 a 300 arcos a aprisionar seus inimigos, sendo unicamente o seu intento destruirem os outros para augmentarem sua nação, de maneira que os prisioneiros de menos idade criam-nos como se fossem iguaes, e de maior idade comem-nos assados, reservando sempre a cabeça para seccarem ficando com cabello e a pelle sobre os ossos; cujas cabeças lhes servem de brazão. Todas as tardes fincam as ditas notícias cabeças em pontas de pau de 3 palmos de alto em torno das redes e principiam trocar uma bosina que tem um echo muito funebre além de lhe dar o somno: Não comem ave qualidade alguma e a mesma caça só comem porcos a que chamam de Tayassú. Antas a que chamam de Tapira, Capivara que chama de Capinara, e todo o mais sustento é mandioca, milho, castanhas, feijão, cará, batatas, e mendubis, cuja plantas já tinha antes de formarem amizade com os brancos, são bastantemente trabalhadores apezar de terem má ferramenta, os machados são de uma pedra preta com a mesma formalidade dos nossos embutidos em um pequeno cabo, elles se intitulam ao machado Ge, e com isto fazem roças a perder de vista como observei; também que plantam algodão e fiam para fazer redes em que dormem, cujas são tecidas pela mesma forma das nossas com a diferença de seres mais grossas e não terem sobre punhos.

Como mencionado, não existe uma data exata de quando ocorreu o primeiro contato com os Apiaká, sendo somente que se deu no ano de 1742. Consta no relatório de Machado de Oliveira (1898, p. 102) à Corte, uma projeção sobre a população Apiaká como sendo “uma nação de índios em que regulo mais de 16.000 habitantes”. E, com todos os fatos históricos ocorridos até o início do século XX, quando se desencadearam conflitos com os seringueiros e epidemias de doenças como a gripe e o sarampo causaram o quase extermínio do povo Apiaká, restando somente 32 pessoas da etnia, conforme registrado no ano de 1912 (NIMUENDAJÚ, 1948, p. 311), e sendo declarado extinto pelas pesquisas do etnólogo Curt Nimuendajú e do antropólogo Darcy Ribeiro (TEMPESTA, 2009).

O povo Apiaká voltou a ser citado, anos depois, no censo da Funai como povo sobrevivente, morando nas Terras Indígenas Apiaká/Kayabi e Munduruku, e em outros centros urbanos nos estados de Mato Grosso e do Pará. No censo da Sesai, no ano de 2014, foi registrado o número de 850 indígenas. Atualmente, estima-se uma população com mais de 1.000 indígenas Apiaká (Gráfico 1). Buscamos informações recentes sobre a população Apiaká nos sites oficiais, porém não conseguimos filtrar os dados por etnia, assim realizamos uma estimativa de acordo com os últimos dados da Sesai.

Gráfico 1 – Representação em gráfico do extermínio da população Apiaká



Fonte: Organizado pelo autor (2020).

Os dados e as datas supracitados fazem um breve recorte de uma história que remonta às violações e massacres vividos pelo povo Apiaká. Constatam, de forma resumida, sua luta de resistência e (re)existência. A cosmologia do povo Apiaká é permeada por mitos e “histórias” contados pelos mais velhos – hoje bem poucos, aliás. Por meio da oralidade, conseguem transmitir às novas gerações contos que retratam um povo que foi guerreiro e se orgulha das vitórias passadas, das lutas contra os vizinhos Rickbatsa, Kayabi e Tapayuna, e traduzem, assim, toda a tristeza de um reino dizimado pelo colonialismo.

Em face de toda a brutalidade acerca da quase extinção do povo Apiaká, dividiram-se e dispersaram-se em um vasto território. Tempesta (2009) relata que os Apiaká que sobreviveram às tragédias e ao massacre de seringueiros e coletores de impostos que chegaram à Barra do São Manoel, espalharam-se e passaram a “viver” junto a outras etnias, como os Munduruku e os Kawaiwete; e outro grupo adentrou as matas densas protegidas por fatores geográficos que dificultavam o acesso e interesse da expansão do capital na época.

Munduruku (2017, p. 2) – que apesar do sobrenome é Apiaká – observa que “nosso povo Apiaká no passado sofreu massacre quando em contato com os não índios, daí então fomos proibidos de falar a língua materna. Com toda essa história, o meu povo Apiaká quase foi extinto [...]”. A ação colonizatória no ato de impedir o povo Apiaká de praticar a língua materna se faz como estratégia da cultura dominante, a quebra da identidade indígena, uma vez que língua é poder, poder no sentido de comunicação sem interferência e de valorização

do povo, e incide uma violência incomensurável em sua cosmologia e identidade. Atualmente não existe nenhum indígena falante do idioma Apiaká, existe somente um pequeno vocabulário com poucas palavras.

O povo Apiaká sofreu um forte ataque do avanço do capital em seu território, em distintas épocas: no início das navegações nos rios Arinos e Juruena, a partir do século XVIII, pelo processo de extrativismo da borracha e pela coleta de impostos na região no século XIX. No século XX, a ameaça veio pela expansão latifundiária, madeireiros e garimpeiros; nos dias que correm, no século XXI continuam intimidados pela expansão da fronteira agrícola e da mineração, bem como pelo sucateamento e desmonte de políticas públicas promovidas por um desgoverno a favor do capital e do lucro. Enfim, ser Apiaká é resistir e (re)existir.

Como já mencionado, os massacres se deram por armas de fogo e doenças contagiosas que atingiram as aldeias, restando aos sobreviventes Apiaká poucas escolhas: adentrar mais ainda a mata ou buscar refúgio em outras etnias, como os Munduruku e Kawaiwete (etnia também conhecida como Kayabi) e, até mesmo, em centros urbanos. Com a dispersão geográfica e sua imersão em outras comunidades indígenas, o povo Apiaká foi absorvendo elementos culturais de outros povos indígenas e não indígenas, o que acabou influenciando diretamente em sua identidade cultural; seu idioma (língua materna) foi praticamente extinto, restando poucas pessoas que conhecem algumas frases e palavras, sofreu com a perda também de suas danças tradicionais e artesanatos e, assim, foram ressignificados.

Outro fator que podemos dizer é que nós *Apiaká*, tivemos e temos até hoje miscigenação com outros povos, e na minha aldeia há casamentos de homem *Apiaká* com mulheres da etnia Munduruku, e mulheres *Apiaká* casadas com homens Munduruku. As mulheres que são casadas com *Apiaká* falam sua língua materna com seus filhos no seu cotidiano, assim, algumas crianças entendem a língua Munduruku, mas não falam. Algumas dessas mulheres casadas com *Apiaká* são filhas de *Apiaká* com Munduruku, mas só aprenderam a língua Munduruku. Essas mulheres, com idades de vinte e nove, trinta e três, trinta e sete, e trinta e nove anos, sabem e falam a língua Munduruku, mas seguem a tradição *Apiaká*. Também tem *Apiaká* que fala o idioma Munduruku, mas não sabe o idioma *Apiaká* (MUNDURUKU, 2017, p. 3, *grifos do autor*).

Como referido, o autor traz uma problemática evidente para o povo Apiaká que é a falta de falantes do idioma. Atualmente, nas comunidades Apiaká não há nenhuma pessoa que fale a língua do povo. Um desafio vivido hoje é a revitalização do idioma Apiaká, pois eles entendem que a língua materna é de suma importância para o processo de identidade de povo indígena. Há relatos na comunidade de serem discriminados por outros povos indígenas, que dizem que os Apiaká não são mais indígenas, pois não têm a língua materna, que Apiaká é ribeirinho.



Destacamos a influência de outros povos indígenas e suas contribuições para a ressignificação da cultura Apiaká, sobretudo a evidente influência do povo Munduruku em suas atividades culturais. Canclini (2009) conceitua *interculturalidade* como uma forma de trabalhar com três processos: as diferenças, as desigualdades e a desconexão, as características culturais híbridas visíveis da cultura Apiaká estão presentes na proximidade visual com artefatos, entre artesanatos, adornos corporais e roupas tradicionais do povo Munduruku. O que relatamos aqui é a hibridização cultural no sentido de empréstimos recíprocos, como nos ensina Canclini (2009), não descaracterizando a cultura Apiaká, mais sim explicando (sob a ótica intercultural) um novo significado do Outro, sendo esse resultado de uma aproximação e até mesmo uma miscigenação, como explicou Munduruku (2017).

Canclini (2010, p. 14) esclarece que a “hibridização não é sinônimo de fusão sem contradições, mas pode ajudar a explicar as formas particulares de conflito geradas na interculturalidade”. O autor ainda comenta que fatores como a globalização podem refletir em ações combinatórias que desenvolvem uma multiculturalidade criativa.

Krixi (2016) relata que as práticas culturais estavam enfraquecendo e desaparecendo, pois os jovens não as conheciam. Assim sendo, não desenvolviam atividades da cultura Apiaká. Preocupados com o futuro da comunidade e com a continuidade da identidade do povo Apiaká, as lideranças se mobilizaram juntamente com a escola e desenvolveram ações de revitalização da cultura com o protagonismo dos jovens. A autora explana que criação da Escola Estadual Indígena de Educação Básica Leonardo Krixi Apiaká se deu no ano de 2007. O objetivo de implantar uma unidade de ensino na comunidade da aldeia Mayrob visava atender as necessidades dos jovens, promovendo também a afirmação da identidade étnica e a recuperação da memória histórica do povo Apiaká.

Destacamos o papel da escola como parte importante no processo de resistências dos povos indígenas. Ferreira (2014, p. 113) elucida que,

Nas comunidades indígenas as escolas se hibridizam considerando a lógica da epistemologia presente em etnias ameríndio-indígenas, que não é a da razão, ao menos não dá razão da modernidade, mas uma lógica que é afetiva, de luta e cosmológica, com uma visão de mundo refinada e significada sempre pela tradição que se ressignifica na mobilidade da dinâmica social e dos períodos históricos e necessidades. Ou seja, as escolas são indianizadas.

A escola, sendo um *locus* de luta e enfrentamento, e entendendo que a educação escolar indígena contribui para a manutenção e, até mesmo, resgate de atividades culturais, passa a ser uma forma de resistir no território.

As lideranças foram em busca de solução, mas não foi fácil, foram anos e anos pesquisando sobre os cantos, as músicas, as pinturas corporais e faciais e seus significados. Havia um sentimento e desejo de revitalizar o que havia sido tirado da vida do povo Apiaká em motivo dos antepassados terem sido escravizados e obrigados pelo seringueiro e caucheiros a não mais praticar a cultura. (KRIXI, 2016, p. 3).

Resistir foi a premissa que guiou o povo Apiaká até a contemporaneidade. Resistir aos massacres, ao avanço do capital em seu território, aos opressores que os proibiam de manifestar sua identidade e culturalidade. A resistência Apiaká também foi uma (re)existência diante dos desafios impostos de uma forma tão violenta, que só reforça a identidade guerreira desse povo que vive e luta, existe e resiste.

Compreendendo toda a trajetória do povo Apiaká, afirmamos que resistir é, por essência, o próprio ato de se manterem vivos. Apresentaremos aqui, dentro de análises da geografia possibilista, reflexões de autores que permeiam a discussão da resistência e uma (re)existência, no sentido de ações decoloniais, as quais os Apiaká já executam desde o momento em que resistiram à colonização, desde o século XIX quando se deu o primeiro contato com o não indígena.

Porto-Gonçalves (2010) explica que fazer a relação entre saberes e território, antes de tudo, é questionar o pensamento eurocêntrico sobre o conhecimento universal provincializado, uma vez que se faz como colonizador. Assim, o autor destaca que “para promover a desprovincianização e o reconhecimento de novos lugares de enunciação, é preciso trazer o espaço para dentro da história e deixá-lo falar”.

Nesse sentido, o ato da (re)existência é uma ação decolonial, pois contrapõe o pensamento colonizador, o qual, dentro do pensamento geográfico, moldou até a cartografia e o modo de se ver no mundo, dividido em polos: o norte colonizador (europeu e americano) e o sul colonizado. Porto-Gonçalves (2010, p. 43) faz uma referência a esse modo de pensar a geografia quando afirma:

[...] a cartografia da Terra foi grafada pelo Papa, em 1493, com um meridiano, o de Tordesilhas e, desde o século XIX, a Ciência laica se encarregaria de remarcar um novo ponto zero de onde passa a recartografar o mundo, agora a partir do meridiano de um subúrbio de Londres, Greenwich. Não olvidemos que se orientar é se dirigir para o oriente e tomar esse rumo era tomar o rumo certo na vida, tal como hoje se diz nortear. Essa troca de verbo é, também, uma troca de hegemonia geopolítica.

Porto-Gonçalves (2006, p. 153) afirma que “o discurso eurocêntrico da modernidade fez com que a diferença específica da América, sua colonialidade, se diluísse tal como formulada pelo discurso eurocêntrico”. O autor prossegue em sua reflexão, afirmando que tal

discurso não dá conta de perceber a colonialidade que a constitui, e assim não percebe as clivagens, a opressão e a tragédia que lhe são coetâneas. Compreendemos isso com o povo Apiaká, uma vez que a incidência de europeus em seu território no século XVIII, com o capitão-general João Carlos Augusto de Oyenhausen-Gravenburg (de origem portuguesa), e, no século XIX com a expedição do cônsul-general da Rússia, Georg Heinrich von Langsdorff.

Para Quijano (2009, p. 73), a colonialidade é um dos principais aspectos que constituem um padrão mundial da expansão e do poder capitalista. Assim, colonizar territórios, corpos e pensamentos são estratégias do colonizador e, quando se percebe e se coloca contra esse movimento, há ações decoloniais. Notamos esse pensamento quando Guimarães (1842) e Machado de Oliveira (1898) demonstraram interesses econômicos colonizatórios no contato com os indígenas Apiaká, descartando toda a cosmologia indígena e considerando somente as vantagens que seriam dadas à Coroa.

A ideia de (re)existência pensada por Porto-Gonçalves (2010) denota que não é um simples fato de resistência no sentido etimológico da palavra, mas quando há uma reação a alguém ou algo, a partir de sua existência. Trata-se então da junção do fato de resistir e existir, assim, resistindo quando se confrontam racionalidades distintas. Essa teoria, quando cotejada com a ação do povo Apiaká de retomar seu território tradicional, denota uma ação de resistência em que eles, pautados pela sua teimosia em existir, criam assim fenômenos de (re)existência, como explicado por Porto-Gonçalves (2010).

Nesse sentido, as (re)existências são ações construídas no processo de luta pelos territórios da vida, expressas na luta pela permanência na terra, na luta pela Reforma Agrária, na luta contra a construção desenfreada e injustificada dos empreendimentos hidrelétricos que expulsam milhares de famílias de seus lugares de existências, na luta pela água, entre outras ações de natureza política que possuem como fundante as relações de pertencimento (PELÁ; MENDONÇA, 2010, p. 54)

Os autores Pelá e Mendonça (2010, p. 54) entendem o conceito de (re)existência – destacam o prefixo “re” entre parênteses, “como um processo de permanência, modificada por uma ação política que se firma nos elementos socioculturais”. Em outras palavras, os autores utilizam o exemplo de enraizamento, citando que o significado de (re)enraizar se faz com o objetivo de continuar enraizado ou até mesmo criar novas raízes, mesclá-las com as já existentes, tendo um espaço vivido em constante transformação (hibridização e interculturalidade); porém, mantendo-se em (re)existências.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar em (re)existências é também pensar a decolonialidade conforme orienta Quijano (2005). Ferreira (2014) corrobora esse pensamento decolonial, afirmando que o diálogo intercultural atua como uma estratégia de luta na resistência – podendo ser entendido também como (re)existência – das continuidades dos povos indígenas, a permanência dos que foram desumanizados (violentados, quase exterminados, colonizados) ou até mesmo aqueles a quem quiseram desumanizar. Assim, Ferreira (2014, p. 161-162) complementa sua reflexão afirmando que “a interculturalidade crítica é um projeto de descolonização, um projeto da construção de uma educação humanista e da Pedagogia Cosmo-Antropológica”.

Ressaltamos a importância da pesquisa de Ferreira (2014) focada na educação escolar indígena, porque suas reflexões que unem a educação escolar indígena e a Pedagogia Cosmo-Antropológica atuam como uma força decolonial dentro das comunidades e dos povos indígenas. O povo Apiaká é considerado como sobrevivente que, em uma ação de (re)existência, reage à ação colonial com a (re)ocupação do seu território tradicional. O seu lugar cosmológico, o qual fora palco das lutas, sofrimentos, mas também, antes disso, um território próspero de um grupo indígena “gentios” que, em *tramas* e *manhas* (FERREIRA, 2014) se movimenta e, em movimento, realiza ações decoloniais.

Acreditamos que trabalhos como este podem contribuir com a luta dos povos indígenas, e neste caso o povo Apiaká, uma vez que realiza um registro da luta de resistência, que pauta a Geografia como um olhar para a contemporaneidade do processo da retomada do território tradicional, realiza uma análise junto à fenomenologia a compreensão dos espaços geográficos em uma construção territorial-espacial-humana, que compreende um fenômeno de (Re)existência de uma etnia indígena latino-americana que busca um resgate histórico de seu povo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Juliana. **Paisagens ancestrais do Juruena**. Operação Amazônia Nativa (Opan), 2019. Disponível em <<https://amazonianativa.org.br/wp-content/uploads/2019/05/paisagens-acenstrais-do-juruena.pdf>> Acesso em: 22 jun. 2020.
- CANCLINI, Néstor García. **Culturas híbridas: estratégias para entrar y salir de la modernidad**. 1. ed. 3. reimp. Buenos Aires: Paidós, 2010.
- CANCLINI, Néstor García. **Diferentes, desiguais e desconectados: mapas da interculturalidade**. Tradução Luiz Sérgio Henriques. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2009.
- FERREIRA, Waldinéia Antunes de Alcântara. **Educação escolar indígena na terra indígena Apiaká/Kayabi em Juara, MT: resistências e desafios**. 2013. 181f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio

Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/87960>.

GUIMARÃES, José da Silva. Memórias sobre os usos, costumes e linguagem dos Apiaccás, e descobrimento de novas minas na Província de Mato Grosso. **Revista Trimensal de História e Geografia**. Jornal do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Tomo VI, Rio de Janeiro, 1844. Disponível em: <https://www.ihgb.org.br/publicacoes/revista-ihgb.html> Acesso em: 19 ago. 2019.

KRIXI, Ivanete. A escola e a cultura Apiaká: aldeia Mayrob Juara/MT In: I Jornada dos Povos do Brasil, 1ª. (JPB), 2016, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá/MT: Laboratório de Estudos e Pesquisas da Diversidade da Amazônia Legal e NEDET. Núcleo de Desenvolvimento Territorial, 2016. v. 1 (2016). ISSN ONLINE 2525-6718. Disponível em: <http://siec.unemat.br/anais/default/impressao-pdf.php>. Acesso em: 19 ago. 2019.

KOMISSAROV, Boris Nikolaevich; FLORENCE, Hercules. **Expedição Langsdorff ao Brasil, 1821-1829**. Edições Alumbamento, 1988.

MACHADO DE OLIVEIRA, J. J. Memória da nova navegação do rio Arinos até a Villa de Santarém, estado do Grão-Pará. **Revista Trimensal de História e Geografia**. Jornal do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. IHGB, Tomo XIX, Rio de Janeiro 1898. Disponível em: <https://www.ihgb.org.br/publicacoes/revista-ihgb.html> Acesso em: 19 ago. 2019.

MOURÃO, Maria da Graça Menezes. **História dos Apiaká**. São Paulo: Scortecci, 2008.

MUNDURUKU, Ray Dathe. Conflito socioambiental: defendendo o território indígena Apiaká do Pontal e Isolado. In: II Jornada dos Povos do Brasil: Educação, Território e Identidades, 2ª. (JPB), 2017, Barra do Bugres/MT. **Anais...** Barra do Bugres/MT: Faculdade Intercultural Indígena, 2017. v. 2 (2017). ISSN ONLINE 2525-6718. Disponível em: <http://siec.unemat.br/anais/default/impressao-pdf.php> Acesso em: 19 ago. 2019.

NIMUENDAJÚ, Curt. The Maué and Arapium. **Handbook of South American Indians**, v. 3, p. 245-254, 1948.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A reinvenção dos territórios: a experiência latino-americana e caribenha**. en Los desafíos de las emancipaciones en un contexto militarizado, CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires, 2006.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. De saberes e de territórios: diversidade e emancipação a partir da experiência Latino-Americana. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, Universidade Federal Fluminense, UFF, 2010. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geografia/article/view/13521> Acesso em: 20 jul. 2020.

PELÁ, Márcia; MENDONÇA, Marcelo Rodrigues. Cerrado goiano: encruzilhada de tempos e territórios em disputa. **Cerrados: perspectivas e olhares. Goiânia: Vieira**, p. 51-70, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2368> Acesso em: 20 jul. 2020.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder e classificação social. In: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula Meneses (Org.). **Epistemologias do Sul.**, Coimbra: Almedina, p. 73-117, 2009.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. Em livro: **A Colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas**. Edgardo Lander (Org). Colección Sur Sur, CLACSO, Buenos Aires, Argentina, set. 2005. Pp. 227-278. Disponível em: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12Quijano.pdf> Acesso em: 10 jul. 2020.

TEMPESTA, Giovana Acacia. **Travessia de banzeiros: historicidade e organização sociopolítica Apiaká**. 2009. 322 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia do Instituto de Ciências Sociais, Departamento de Antropologia. Universidade de

Brasília, UNB, Brasília, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/4047>> Acesso em: 10 jul. 2020.

---

## CEMITÉRIOS VERTICAIS NO BRASIL E SEUS PLANEJAMENTOS DIANTE DA EXPANSÃO URBANA: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

João Vítor Vieira **ROCHA**

Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial –  
MAPEPROF/UFPI. E-mail: rocha.joao@outlook.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3671-8666>

Paulo Henrique de Carvalho **BUENO**

Doutor em Políticas Públicas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI, Professor do  
Programa de Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial – MAPEPROF/UFPI.  
E-mail: paulo.bueno@ifpi.edu.br  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3118-3834>

Histórico do Artigo:

*Recebido*

*Março de 2022*

*Aceito*

*Maio de 2022*

*Publicado*

*Junho de 2022*

---

---

**Resumo:** A prática do sepultamento em campos ensolarados já perdura há vários séculos, o que a princípio era visto como uma solução sanitária, logo se tornou um sério problema ambiental e de gestão espacial. No Brasil a grande maioria dos cemitérios ainda são dispostos horizontalmente e defronte do demasiado crescimento urbano, diversas preocupações são levantadas, ao passo que são desenvolvidos estudos científicos que buscam propor a adoção de cemitérios verticais como modelo solucionador. Nesse sentido, objetiva-se analisar os planejamentos e propostas de cemitérios verticais no Brasil a partir de revisão bibliográfica. Para tanto, adota-se como procedimento metodológico a investigação de produções acadêmicas indexadas nas bases de dados on-line SciELO e Google Acadêmico que versam sobre a temática em tela. Dos 369 trabalhos encontrados, foram selecionados e analisados 11 artigos científicos que desenvolvem sobre a proposta do estudo. A respeito dos resultados, a maior parte dos estudos indicam a necessidade de adoção das necrópoles verticais no país, em função dos riscos ambientais. No entanto, tais projetos, em geral, ignoram o cultural e o religioso intrínseco a estes espaços.

**Palavras-chave:** Cemitérios verticais. Expansão Urbana. Espaço Urbano. Planejamento Espacial. Análise Bibliométrica. Necrochorume.

## **VERTICAL CEMETERIES AND THEIR PLANNING BEFORE THE URBAN SPRAWL: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS**

**Abstract:** The practice of burial in sunny fields has been going on for several centuries, which at first was seen as a sanitary solution soon became a serious environmental and spatial management problem. In Brazil the vast majority of cemeteries are still arranged horizontally and facing too much urban sprawl, several concerns are raised while scientific studies are developed to propose the adoption of vertical cemeteries as a solution model. In this regard, the objective is to analyze the plans and proposals of vertical cemeteries in Brazil based in literature review. Therefore, the research of academic productions indexed in online databases such as SciELO and Google Academic is adopted as a methodological procedure, which talk about the theme in case. A total of 11 scientific articles were selected and analyzed out of 369 papers found, that develop on the proposal of the study. Regarding the results, most studies indicate the need for adoption of vertical necropolises in the country due to environmental risks. However, such projects ignore the cultural and religious rooted to these spaces, in general.

**Keywords:** Vertical cemeteries. Urban Sprawl. Urban Space. Spatial Planning. Bibliometric analysis. Necrochorume.

## **LOS CEMENTERIOS VERTICALES Y SU PLANIFICACIÓN ANTES DE LA EXPANSIÓN URBANA: UNA REVISIÓN DE LA BIBLIOTECA**

**Resumen:** La práctica del entierro en campos soleados ha estado ocurriendo hace siglos, lo que al principio se veía como una solución sanitaria, pronto se convirtió en un grave problema ambiental y de gestión del espacio. En Brasil, la gran mayoría de los cementerios aún están dispuestos en forma horizontal y, dado el excesivo crecimiento urbano, varias preocupaciones se plantean, al tiempo que se han desarrollado estudios científicos que buscan proponer la adopción de cementerios verticales como modelo de solución. En este sentido, el objetivo es analizar los planteamientos y propuestas de cementerios verticales en Brasil a partir de una revisión bibliográfica. Para eso, se adopta como procedimiento metodológico la investigación de producciones académicas indexadas en las bases de datos online SciELO y Google Académico que tratan el tema en cuestión. De los 369 trabajos encontrados, se seleccionaron y analizaron 11 artículos científicos que desarrollan la propuesta de estudio. Al respecto de los resultados, la mayoría de los estudios indican la necesidad de adopción de las necrópolis verticales en el país, debido a los riesgos ambientales. Sin embargo, estos proyectos, en general, ignoran el carácter cultural y religioso intrínseco a estos espacios.

**Palabras clave:** Cementerios verticales. Expansión urbana. El espacio urbano. Planeamiento espacial. Analizar Bibliométrica. Necrocoromo.

## **INTRODUÇÃO**

Surgidos há milênios, os cemitérios são locais destinados a alocação dos corpos dos falecidos, são monumentos à memória destes e que os vivos fazem questão de perpetuar, por conta do amor para com seus entes, por questões religiosas ou por respeito (SILVA et. al, 2006). Contudo, estes espaços culturais e fundamentais para a sociedade, são potenciais agentes causadores de contaminação do solo e da água subterrânea com patógenos e metais pesados (KEMERICH et al., 2014).



Com a intensa e desordenada urbanização brasileira temos a densificação da população e o crescimento desuniforme das cidades. As áreas urbanas avançaram inclusive para as proximidades de cemitérios, o que, por sua vez, reduz a possibilidade de expansão horizontal destas necrópoles e, principalmente, amplia a susceptibilidade da população aos riscos ambientais. Além disso, o aumento do número de corpos enterrados também é uma consequência do crescimento demográfico (NECKEL, 2017).

A superlotação das necrópoles traz consigo sérias preocupações ambientais, uma vez que as precárias instalações dos cemitérios tradicionais (horizontais) culminam na vazão do necrochorume ao solo, contaminando os lençóis freáticos. Trata-se de um composto líquido liberado no processo de putrefação dos corpos, no qual, além de possuir substâncias orgânicas altamente tóxicas, se mistura com bactérias, vírus e substâncias químicas ingeridas durante a vida do corpo em decomposição (PACHECO, 1986).

Não à toa, nos últimos anos, após a difusão do prejuízo ambiental causado pelas necrópoles tradicionais, instaurou-se um novo discurso acadêmico, voltado à necessidade de verticalização dos cemitérios (THOMPSON, 2015). Uma vez que, em tese, essas estruturas prediais além de sanar os impactos ambientais causados pelo necrochorume, também otimizaria os espaços urbanos, por reduzir a ocupação da superfície física do solo.

Entretanto, tal alternativa não se faz aplicável de maneira simples e direta. A necrópole nos revela, a partir de sua análise mais profunda, que não é uma simples “morada dos mortos”. Ela abrange elementos como sentimento, dor, preservação da memória familiar, cultura, crenças religiosas, além de revelar características socioeconômicas da sociedade local no presente e no passado (CARASEK et al., 2017).

Para esta produção, portanto, objetiva-se analisar os planejamentos e propostas de cemitérios verticais no Brasil a partir de revisão bibliográfica. Estrutura-se o artigo nas seguintes seções: a primeira expõe os procedimentos metodológicos; a segunda realiza uma revisão teórica sobre o objeto de estudo além de apresentar os resultados da análise; e, por fim, considerações finais do estudo.

## **METODOLOGIA**

Consiste em uma pesquisa bibliográfica na qual foram utilizadas as bases de dados on-line SciELO e *Google Acadêmico*, nas quais não foram incluídos na pesquisa artigos da literatura internacional, pois se objetivou revisar a temática no contexto brasileiro.

Nesse intento, foram utilizadas as palavras chaves exatas “cemitérios verticais”, “cemitério vertical” e “necrópole vertical” para busca na base de dados do *Google*

Acadêmico. No *Web of Science*, com o filtro de região: “*Brazil*”, os descritores utilizados na busca foram “Cemitérios” na combinação “*and*” com o termo “*Vertical*”, “*Vertical Cemeteries*” na combinação “*and*” com o termo “*Environmental*”, e “*Cemeteries*” na combinação “*and*” com o termo “*Vertical*”.

Diante do exposto, foram selecionados os trabalhos conforme os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos:

- Quanto ao tipo de trabalho: justifica-se a escolha de seleção de artigos publicados em periódicos, visto que estes trabalhos passaram por processos de avaliação e revisão por parte das revistas científicas;
- Quanto ao período temporal: não se estabeleceu um critério de período temporal de publicação, dado que a temática é recente na academia brasileira;
- Quanto ao conteúdo: realizou-se uma análise dos títulos, resumos, objetivos e conclusões, a fim de verificar se os artigos se enquadram na produção do conhecimento referente aos cemitérios verticais, sejam estudo práticos, proposições de projetos ou estudos teóricos.

Após os critérios de seleção foram selecionados 11 artigos, conforme exposto pelo Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de artigos selecionados conforme os descritores

| Base de dados         | Descritores e combinações |                      |                      |                           |   |                                    | Trabalhos encontrados | Artigos selecionados |
|-----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|---|------------------------------------|-----------------------|----------------------|
|                       | "Cemitérios Verticais"    | "Cemitério Vertical" | "Necrópole Vertical" | "Cemitérios" e "Vertical" | " <i>Vertical Cemeteries</i> e <i>Environmental</i> " | " <i>Cemeteries</i> " e "Vertical" |                       |                      |
| <i>Google Scholar</i> | 182                       | 171                  | 11                   | -                         | -   | -                                  | 364                   | 8                    |
| <i>Web of Science</i> | -                         | -                    | -                    | 0                         | 0   | 5                                  | 5                     | 3                    |
| <b>Total</b>          |                           |                      |                      |                           |   |                                    | <b>369</b>            | <b>11</b>            |

Fonte: Autor (2021) Dados da pesquisa (2021).

Os 11 artigos foram selecionados e organizados em fichas com uma síntese de cada produção, com o intuito de apreender as concepções pretendidas com o desenvolvimento da pesquisa. A compilação desse material está expressa no Quadro 2, o qual apresenta a lista dos trabalhos selecionados, autores e ano de publicação, utilizados na construção e desenvolvimento da pesquisa.

Quadro 2 – Artigos selecionados para o estudo

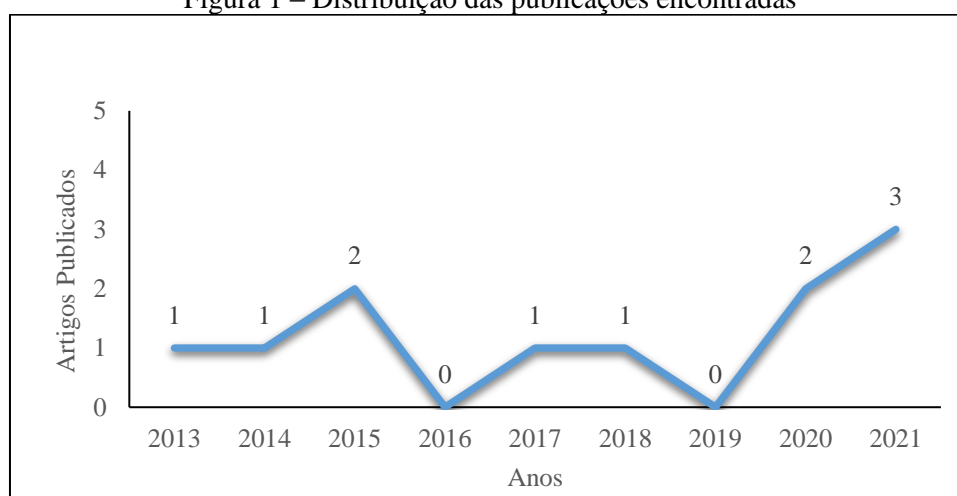
| Ordem | Autor(a)(es)/ano              | Título  | Revista  |
|-------|-------------------------------|---|--|
| 1     | Neckel <i>et al.</i> (2021b)  | Metals in the soil of urban cemeteries in Carazinho (South Brazil) in view of the increase in deaths from COVID-19: projects for cemeteries to mitigate environmental impacts | Environment Development And Sustainability     |
| 2     | Neckel <i>et al.</i> (2017)   | Environmental damage and public health threat caused by cemeteries: a proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl   | Revista Brasileira De Gestão Urbana            |
| 3     | Neckel <i>et al.</i> (2021a)  | Hazardous elements in the soil of urban cemeteries; constructive solutions aimed at sustainability  | Chemosphere                                    |
| 4     | Lima (2020)                   | Apontamentos sobre os espaços da morte e a cidade: proposição de cemitério vertical no centro de São Paulo  | Cadernos De Pesquisa Da Escola Da Cidade Seção |
| 5     | Ribeiro <i>et al.</i> (2021)  | Aspectos Técnicos Direcionados à Construção de Sepulturas Verticais. Estudo de Caso: Cemitério Vertical Município de Belford Roxo – RJ  | Epitaya  |
| 6     | Ferreira <i>et al.</i> (2020) | Caracterização de cemitério público vertical de biossegurança localizado em Santa Bárbara (MG)  | Pesquisa, Sociedade E Desenvolvimento          |
| 7     | Thompson (2015)               | Cemitérios verticais, espaço urbano e meio ambiente: O novo discurso científico universitário de incentivo a verticalização do cemitério e cremação                           | Primeiros Estudos                              |
| 8     | Ferrari <i>et al.</i> (2015)  | CEMITÉRIOS HORIZONTAIS E VERTICAIS: peculiaridades, impactos ambientais e melhores práticas   | Vale   |
| 9     | Albertin <i>et al.</i> (2013) | ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE CEMITÉRIO VERTICAL.  | Agro@Mbiente                                   |
| 10    | Baum e Becegato (2018)        | A atividade cemiterial nos municípios brasileiros: Impactos ambientais, ordenamento jurídico e perspectivas futuras   | Sustentabilidade Em Debate                     |
| 11    | Kemerich <i>et al.</i> (2014) | A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil  | Monografias Ambientais                         |

Fonte: Autor (2021) Dados da pesquisa (2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os estudos selecionados buscaram explorar os planejamentos e os impactos relacionados aos cemitérios verticais de acordo com o objetivo proposto. Antes de maiores análises ficou evidente o fato de a temática em questão ser muito recente e, ainda, pouco explorada no país, conforme a Figura 1. O primeiro artigo encontrado foi publicado a menos de uma década, em 2013, e até o ano de 2020 a média de publicações foi de apenas um artigo por ano. Contudo, a expectativa é que a pesquisa sobre os cemitérios no Brasil seja crescente e frequente, a publicação de 5 artigos em menos de dois anos (2020 e parte de 2021) pode ser um bom indício disto.

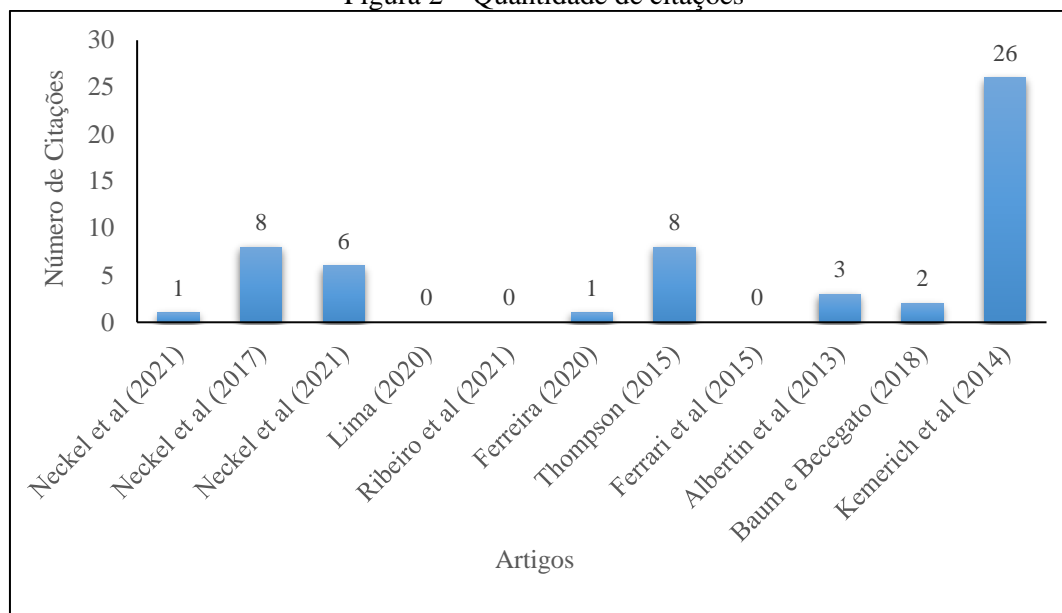
Figura 1 – Distribuição das publicações encontradas



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

De fato, as necrópoles adquiriram ao longo dos séculos a condição de inviolabilidade no que tange a pesquisa científica. Isto se deve, pois os cemitérios são monumentos à memória dos falecidos e envolvem toda uma complexa gama de significados, contextos e pensamentos (SILVA et al. 2006). Isto também é evidenciado na baixa produção literária demonstrada na Figura 2. Poucos são os trabalhos que utilizaram os 11 artigos aqui selecionados como referência. O trabalho de Kemerich *et al.* (2014) se destaca por ser o mais citado (26) dentre todos os selecionados, seguido pelos trabalhos de Neckel *et al.* com 15 citações referentes aos 3 trabalhos (2017, 2021a e 2021b) e pelo artigo de Thompson (2015), citado por 8 outras produções.

Figura 2 – Quantidade de citações



Fonte: Dados de *Web of Science* e *Google Scholar*. Elaborado pelo autor (2021).

A complexidade da temática parte da configuração do espaço urbano na contemporaneidade. O espaço urbano é o meio que possibilita o desenvolvimento das relações e manifestações subjetivas, sendo fundamental para as vivências humanas e para reprodução de nossa sociedade (BOTELHO, 2007). Todavia, atualmente as cidades, tal qual um tecido vivo, crescem de forma acelerada e sem uma organização adequada, pois a rapidez como se dão os processos espaciais supera as possibilidades de ações de planejamento espacial.

Na realidade, não é por falta de planos urbanísticos, ou por má qualidade destes que as cidades brasileiras apresentam problemas graves. Mas sim, porque esses planos seguem interesses tradicionais da política local e ignoram a maioria da população (MARICATO, 2000). Esses problemas atingem todos os âmbitos das cidades, bem como os seus equipamentos urbanos. Nos cemitérios é possível presenciar problemas relacionados à segregação, superlotação, disputa de espaço e poder etc. Eles podem ser considerados maquetes do espaço do urbano no qual fazem parte (SOUSA, 2018).

Assim como o espaço urbano, os cemitérios, além de serem desafiadores, enquanto objeto de investigação, são emblemáticos, peculiares e instigadores. Eles são, por natureza, interdisciplinares, portanto, para realizar uma síntese dos espaços cemiteriais é necessário adotar uma metodologia mais abrangente.

Nessa direção, o primeiro trabalho aqui analisado, de Kemerich *et al.* (2014), intitulado “A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil”, aborda todas as temáticas que envolvem os cemitérios, desde os tipos de cemitérios (verticais, tradicionais,

jardins e crematórios), as diversas formas de contaminação (do solo, das águas subterrâneas e do ar), até as legislações vigentes, e aqui é destacado que até o ano de 2003, não havia legislação específica na esfera federal que regulamentasse a implantação e a operação das necrópoles em termos ambientais e sanitários. Apenas em 03 de maio de 2003 o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) promulgou a Resolução nº 335, que dispõem sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.

Os autores comprovam que os cemitérios constituem potencial fonte de contaminação ambiental para o meio ambiente e para a saúde das pessoas, ressaltando que as legislações vigentes, apesar de ainda lentamente, aos poucos estão tornando-se conhecidas e sendo cumpridas. Eles concluem que as necrópoles verticais possuem melhor eficiência em termos ambientais e de saúde da população do entorno.

O segundo estudo investigado foi desenvolvido por Neckel *et al.* (2017), “*Environmental damage and public health threat caused by cemeteries: a proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl*”. Este, parte da problemática do crescimento territorial urbano que tem ocasionado redução de espaços disponíveis para os cemitérios, provocando a justaposição de zonas residenciais e cemiteriais, para propor formas para reduzir os impactos de contaminação por necrochorume, por meio de implantação de cemitério vertical.

Para tanto, realizou-se um estudo prático no Cemitério Central de Marau (RS). Neste, foi constatado um predomínio de túmulos abertos, nos moldes de aterros sanitários, representando uma grande ameaça ambiental por conta do armazenamento de quantidades significativas de materiais contaminantes, sem estruturas preventivas para evitar contaminação do solo, águas subterrâneas e águas superficiais. E na tentativa de propor um cemitério ideal no atual contexto, 80 profissionais da área de planejamento urbano e de meio ambiente de quatro países foram entrevistados. Como resultado, todos os entrevistados foram unânimes em sugerir cemitérios verticais como opção para minimizar a poluição potencial ao meio ambiente.

Os autores em questão reaparecem com os trabalhos: Neckel *et al.* (2021a) e Neckel *et al.* (2021b), que promovem um estudo de caso em três cemitérios em Carazinho/RS. Os autores partiram da identificação dos níveis de contaminação por metais pesados no solo de cemitérios urbanos horizontais, buscaram-se soluções para construção de futuros cemitérios urbanos capazes de mitigar a contaminação do meio ambiente. Com o diferencial no trabalho de Neckel *et al.* (2021b) que a partir desse caso prático versou em função do aumento de óbitos por Covid-19. As duas produções concluem que as características de um projeto ideal

do cemitério são entendidas como: cemitério vertical, com crematório, sistema de tratamento de efluentes, sistema de tratamento de gás (odores), acessibilidade pública universal, sistema de ventilação e vedação de ar e água dos nichos de sepultamento. Ademais, o estudo em função da pandemia do coronavírus chama atenção para a importância de monitorar constantemente os cemitérios atuais, visto que pandemias criam a necessidade de enterros construídos às pressas à medida que os cemitérios urbanos são sobrecarregados e tais taxas de aumento pioram significativamente a contaminação do solo nos cemitérios

Na sequência investigou-se o quinto trabalho, de Ribeiro *et al.* (2021), intitulado “Aspectos Técnicos Direcionados à Construção de Sepulturas Verticais. Estudo de Caso: Cemitério Vertical Município de Belford Roxo – RJ”. O artigo mostra as particularidades do processo construtivo e ambiental envolvidos no método de sepultamento verticalizado e foi possível observar que o modo construtivo de um cemitério vertical se assemelha a um prédio convencional. Os autores detalharam o processo construtivo da estrutura das gavetas que compõem o cemitério vertical, desde a preparação do solo que vai receber a fundação, até o funcionamento dos inativadores de gases, como é o tratamento do necrochorume e a relação com a falta de espaço. Com isto, eles concluem que há necessidade de construir um cemitério vertical, sejam pelas suas vantagens construtivas associadas ao processo de verticalização, seja para o benefício da sociedade como para o meio ambiente.

Nesse sentido, o sexto estudo analisado, “Caracterização do cemitério público vertical biosseguro localizado no município de Santa Bárbara (Minas Gerais)” de Ferreira (2020), também objetivou caracterizar esse modelo de sepultamento e, ainda, avaliar a relação entre cemitérios vertical e o horizontal. Além de também constatar as vantagens ambientais que a necrópole vertical possui em relação a horizontal, o modelo estudado em questão se destaca com relação ao custo final de sepultamento, visto que a população tem como despesa apenas uma tarifa mínima para manutenção.

Por outro lado, no trabalho de Ferrari *et al.* (2015) “Cemitérios horizontais e verticais: peculiaridades, impactos ambientais e melhores práticas”, os autores observaram que o cemitério vertical estudado (localizado no ABC Paulista/SP), não está totalmente enquadrado no que se diz respeito à legislação, uma vez que este não possui licença ambiental junto ao órgão ambiental, ficando evidente o descumprimento do princípio da Resolução Conama n.335/2003. Além disso, mesmo possuindo um sistema de captação e tratamento de gases, os autores afirmam que é “extremamente perceptível o mau odor exalado no piso superior onde estão os lóculos” (FERRARI *et al.*, 2015, p. 686). Entretanto, há a captação do necrochorume de forma efetiva realizada por mantas e gavetas internas. Mesmo apresentando exemplos

práticos de má adequação de necrópoles vertical e horizontal, os autores tendem para adoção dos verticais pois concluem que no cemitério horizontal se torna mais evidente a contaminação por contato direto com o solo tornando o mesmo extremamente vulnerável.

O oitavo trabalho investigado de Albertin *et al.* (2013), “Análise e identificação dos impactos ambientais da implantação e operação de cemitério vertical” se destaca por resumir os impactos ambientais positivos e negativos gerados pela operação de um cemitério vertical. Foram identificados 9 impactos, todos de incidência direta, 8 de natureza negativa, mas reversíveis e 1 de natureza positiva. No Quadro 3 podemos verificar impactos ambientais do meio físico, biológico e socioeconômico. Assim como apontado por Ribeiro *et al.* (2021) e Ferreira (2020), o trabalho de Albertin *et al.* (2013) permitiu estabelecer que os impactos ambientais decorrentes da implantação de cemitérios verticais são basicamente os mesmos que a implantação de um edifício.

Quadro 3 – Impactos ambientais na fase de operação de um cemitério vertical

| MEIO IMPACTADO       | IMPACTO IDENTIFICADO                              | DESCRIÇÃO DO IMPACTO   |
|----------------------|---|--|
| MEIO FÍSICO          | Impermeabilização                                 | A operação do cemitério vertical proporcionará a diminuição de áreas permeáveis. Uma medida compensatória seria a implantação de projetos de reaproveitamento de águas pluviais;   |
|                      | Poluição por efluentes líquidos                   | Provenientes das áreas de apoio (sanitários e áreas administrativas). Deverão ser destinadas à rede coletora de esgoto municipal e/ou fossa séptica com filtro e sumidouro.  |
|                      | Contaminação por necrochorume                     | Necrochorume é armazenado em bandeja de PVC ou fibra de vidro, é seco por circulação do ar e polimerização;  |
|                      | Poluição por resíduos sólidos                     | Em períodos específicos, como finados, receberá grande fluxo de pessoas, resultando em aumento na geração de resíduos sólidos. O empreendimento deverá elaborar e seguir as diretrizes do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme preconiza a legislação vigente.                    |
|                      | Alteração da qualidade do ar                      | As emissões atmosféricas serão provenientes da decomposição dos corpos. Segundo Campos (2007), em cada sepultura (lôculo) deverá existir um tubo de ventilação, interligando a um duto central para expelir os gases gerados na decomposição. Estes gases deverão passar por um filtro de carvão ativado |
| MEIO BIOLÓGICO       | Mudança de Paisagem (ambiente)                    | Uma medida compensatória para este impacto seria a implantação de paisagismo local. Pode-se compor o cenário com árvores caducas e arbustos. Recomenda-se o uso de Palmeira Imperial para o estacionamento e arbusto floridos por trazer mais alegria ao local.  |
| MEIO SÓCIO ECONÔMICO | Alteração da taxa de emprego                      | Na fase de operação ocorrerá geração de emprego.   |
|                      | Aumento Fluxo de veículos                         | Ocorrerá em dias específicos tais com: Finados; Cortejo funerário; Dia dos Pais, Mães e das crianças. Para isso, o empreendimento deverá disponibilizar vagas pela demanda por estacionamento;   |
|                      | Alteração das atividades comerciais e de serviços | A operação do cemitério vertical proporcionará novas opções de sepultamento, sendo considerado, portanto, como um impacto positivo para a comunidade local.  |

Fonte: Albertin *et al.* (2013).

Com base nas análises desses oito trabalhos, fica evidenciado, a necessidade da adoção dos cemitérios verticais. Porém, a necrópole deve ser abordada para além de um simples equipamento urbano. Ela representa um símbolo da cultura de uma sociedade, portanto, seus planejamentos não podem ser formulados a partir, unicamente, do fator ambiental.



Também está intrínseco aos cemitérios o fator cultural. O cultural e o religioso diz respeito ao conjunto de costumes e crenças estabelecidas pelas relações afetivas que os indivíduos desenvolvem entre si e com o meio, como manifestações materiais expressas nas ornamentações de túmulos à religiosidade do ambiente e os comportamentos nos rituais fúnebres.

O nono artigo analisado “Cemitérios verticais, espaço urbano e meio ambiente: o novo discurso científico universitário de incentivo a verticalização do cemitério e cremação” de Thompson (2015) tem como objeto de estudo, propriamente, esse discurso técnico-científico, que, enquanto potencialidade, apresenta-se favorável à instauração de necrópoles verticais e crematórios no país. Discurso que se baseia em aspectos biológicos, químicos e físicos e ignora os símbolos e ritos religiosos. Trata-se de uma metodologia de abordagem qualitativa, na qual procedeu-se a análise de 13 trabalhos científicos (monografias, dissertações e relatórios) que tratam da necessidade de destinar adequadamente os corpos dos falecidos.

Tais investigações convergiram na visão da autora para um desenredo que, embora aponte para a valorização da sustentabilidade, apresenta-se ainda dicotômico:

A defesa do meio ambiente é tão válida quanto necessária, todavia consiste num discurso científico que oculta a negação da morte, presente em nossa sociedade, o cemitério vertical extingue símbolos que promovem a memória dos mortos e dos grupos (THOMPSON, 2015, p. 13).

Thompson (2015) ainda conclui que nesses 13 trabalhos, em geral, o meio ambiente não é de fato o ponto primário e a principal (ou única) mudança, caso fosse, as propostas de novos cemitérios atenderiam à manutenção dos símbolos e túmulos que evocam a memória aos mortos e os ritos dos vivos. Na realidade, propõe-se um novo cemitério secularizado, que sequer remete à morte. A necrópole é descaracterizada, adota feições laicas e pragmáticas, torna-se lugar de neutralidade e de mera funcionalidade.

Posto isto, é importante destacar que os trabalhos de Baum e Becegato (2018) e de Lima (2020) são oportunos em versar sobre caminhos onde a adequação ambiental não desconsidera o simbólico e religioso. Em “A atividade cemiterial nos municípios brasileiros: Impactos ambientais, ordenamento jurídico e perspectivas futuras”, Baum e Becegato (2018) apresentam os impactos ambientais decorrentes da atividade cemiterial tradicional e as questões jurídicas que a envolvem, para então, apontar como principal tendência futura os cemitérios verticais, todavia os autores enfatizam sobre como é importante: “vislumbrar possíveis caminhos que permitam as adequações ambientais necessárias para que a atividade de destinação dos corpos não cause danos ao meio ambiente e que ao mesmo tempo continue

sendo um rito religioso.” (BAUM e BECEGATO, 2018, p. 161). Os dois autores ainda salientam que o sucesso dessas novas práticas para a destinação dos corpos necessita, sobretudo, de incentivo e políticas públicas que tornem essas práticas mais acessíveis, inclusive para a população de baixa renda.

“Apontamentos sobre os espaços da morte e a cidade: proposição de cemitério vertical no centro de São Paulo” é um ensaio desdobrado da monografia de José Tiago B. de Lima. Este, parte da problemática da falta de espaço físico, uma realidade progressiva e premente nas grandes metrópoles como São Paulo, para propor uma edificação funerária vertical, projetada para além da função de memória, um espaço de convivência, símbolo de reflexão sobre a ausência. O artigo aborda temas como o indivíduo, sociedade e morte; o urbano e os espaços da morte, para embasar um projeto detalhado de uma edificação que se caracteriza por possuir conjunto de espaços dedicados aos rituais simbólicos, o acolhimento aos enlutados e todo o processo de preparação do corpo morto. Para assim, buscar retomar a participação do cemitério no cotidiano da cidade por meio de sua presença na paisagem urbana e no tecido urbano consolidado (LIMA, 2020).

Os quadros 4 e 5 apresentam, a partir de uma descrição das perspectivas centrais adotadas a respeito da temática e das principais alegações, uma síntese do que foi identificado nos artigos selecionados pelo estudo.

Quadro 4 – Perspectivas centrais identificadas nos trabalhos selecionados

| Item | Perspectivas Centrais                           | Autores  |
|------|---|--|
| 1    | Ambiental                                       | Neckel <i>et al.</i> (2021a); Neckel <i>et al.</i> (2021b); Neckel <i>et al.</i> (2017); Kemerich <i>et al.</i> (2014); Ferrari <i>et al.</i> (2015); Ribeiro <i>et al.</i> (2021); Albertin <i>et al.</i> (2013); Ferreira <i>et al.</i> (2020) |
| 2    | Cultural/Religioso                              | Thompson (2015)  |
| 3    | Amálgama entre o ambiental o Cultural/Religioso | Baum e Becegato (2018); Lima (2020)  |

Fonte: Dados da pesquisa (2021). Elaborado pelo autor (2021).

Quadro 5 – Principais argumentações identificadas nos trabalhos selecionados

| Item | Principais Alegações  | Autores  |
|------|---|--|
| 1    | Os cemitérios tradicionais constituem potenciais fontes de contaminação do solo, ar e recursos hídricos pelo necrochorume e os gases originados da putrefação | Neckel <i>et al.</i> (2021a); Neckel <i>et al.</i> (2021b); Neckel <i>et al.</i> (2017); Kemerich <i>et al.</i> (2014); Ferrari <i>et al.</i> (2015); Ribeiro <i>et al.</i> (2021); Albertin <i>et al.</i> (2013); Ferreira <i>et al.</i> (2020); Thompson (2015); Baum e Becegato (2018); |
| 2    | As necrópoles verticais possuem sistemas de captação e tratamento dos gases liberados durante a decomposição  | Neckel <i>et al.</i> (2021a); Neckel <i>et al.</i> (2021b); Neckel <i>et al.</i> (2017); Kemerich <i>et al.</i> (2014); Albertin <i>et al.</i> (2013); Ferreira <i>et al.</i> (2020); Thompson (2015); Baum e Becegato (2018);   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 3 | As gavetas verticalizadas são impermeabilizadas e não possibilitam o risco de contaminação do solo e dos lençóis freáticos pelo necrochorume  | Neckel <i>et al.</i> (2021a); Neckel <i>et al.</i> (2021b); Neckel <i>et al.</i> (2017); Kemerich <i>et al.</i> (2014); Ferrari <i>et al.</i> (2015); Ribeiro <i>et al.</i> (2021); Albertin <i>et al.</i> (2013); Ferreira <i>et al.</i> (2020); Thompson (2015); Baum e Becegato (2018); |
| 4 | A superlotação dos cemitérios tradicionais gera o problema social da falta de alternativas para as famílias de baixa renda  | Ferrari <i>et al.</i> (2015)   |
| 5 | Os cemitérios verticais são melhores opções defronte à escassez de espaço físico nos centros urbanos  | Neckel <i>et al.</i> (2021a); Neckel <i>et al.</i> (2021b); Neckel <i>et al.</i> (2017); Ribeiro <i>et al.</i> (2021); Ferreira <i>et al.</i> (2020); Lima (2020); Baum e Becegato (2018)  |
| 6 | Para adoção das necrópoles verticais é importante que haja incentivo e políticas públicas que tornem essas práticas mais acessíveis, inclusive para a população de baixa renda  | Baum e Becegato (2018); Ferreira <i>et al.</i> (2020)  |
| 7 | No geral, os projetos de cemitérios verticais adotam feições laicas e pragmáticas, tornando-se lugar de neutralidade e de mera funcionalidade.  | Thompson (2015)  |
| 8 | É possível conciliar o meio ambiente como o ponto primário e principal da mudança, e ainda propor um novo cemitério que atende à manutenção dos símbolos e túmulos que evocam a memória aos mortos e os ritos dos vivos | Thompson (2015); Lima (2020); Baum e Becegato (2018)   |

Fonte: Dados da pesquisa (2021). Elaborado pelo autor (2021).

Notoriamente, os artigos de perspectiva central ambiental, como os de Neckel *et al.* (2017); Kemerich *et al.* (2014); Ferrari *et al.* (2015); e, Albertin *et al.* (2013) foram precisos e objetivos em apresentar os problemas atuais e potenciais promovidos pelos cemitérios tradicionais, bem como os aspectos técnicos que o sepultamento vertical possui como resposta. Deve ser ressaltado, ainda, o estudo de Ferrari *et al.* (2015), por abordar, também, a questão social presente no contexto de superlotação dos cemitérios municipais: a falta de alternativas para as famílias de baixa renda.

Em contraposição temos a produção de Thompson (2015), que mesmo verificando a válida e necessária preocupação ambiental, tece uma série de críticas aos trabalhos que abordam a temática e ignoram a religioso inerente aos ambientes cemiteriais. A autora ainda trabalha sob o pressuposto de que se é possível conciliar o meio ambiente com a manutenção do religioso e do sentimentalismo. E como exemplo disso temos os artigos de Lima (2020); Baum e Becegato (2018). Estes realizam uma amálgama entre os fatores ambientais e os culturais/religiosos, propondo necrópoles verticais que atendam a função de memória, onde os símbolos e ritos religiosos estejam presentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento espacial é um desafio nos centros urbanos em expansão crescente. Com base na literatura analisada, entende-se que a questão ecossistêmica envolvendo o sepultamento dos corpos humanos é crucial diante de um contexto de expansão do contingente populacional bem como da ocupação física no interior dos limites municipais. Sob o pensamento ambiental, o cemitério horizontal é um empreendimento negativo, à semelhança de equipamentos urbanos como aterros sanitários.

De acordo com os trabalhos analisados, os cemitérios representam uma perigosa fonte de contaminação em potencial, seus poluentes podem ser de veiculação atmosférica, hídrica, visual ou no solo em que estão instalados, problemas que são desconhecidos pela maioria da população. A alternativa dos cemitérios verticais aparece como a resposta ambientalmente adequada para a problemática, provida de sistemas de captação e tratamento dos gases e líquidos poluentes, além de expandir a capacidade de sepultamentos em menores ocupações da superfície física.

Contudo, ressalvas devem ser feitas. O espaço urbano deve ser vislumbrado como produção espacial, histórica e temporal, para tanto se deve buscar a compreensão da função e estrutura dos espaços, principalmente em casos de patrimônios de uma sociedade como é o caso das necrópoles. A maior parte dos trabalhos aqui analisados se caracteriza por um discurso das ciências exatas e naturais que não cita, ou ao menos faz alusão, à questão da memória e do sentimentalismo, intrínseca à temática da morte. O fator cultural é pertencente a estes espaços, portanto é impossível compreender a espacialização dos cemitérios sem apreender a relação entre o indivíduo e a morte e os demais aspectos culturais e religiosos envolvidos.

Portanto, a necessária adoção dos cemitérios verticais não pode ignorar a função e a estrutura social dos espaços urbanos, recomenda-se que os estudos e planejamentos das necrópoles verticais se conectem com outras áreas da Ciências Humanas, pois, para planejar, construir e reconstruir o cemitério se deve pensar nas relações afetivas entre os indivíduos.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, R. M. et al. Análise e identificação dos impactos ambientais da implantação e operação de cemitério vertical. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 7, n. 1, 2013.
- BAUM, C.; BECEGATO, V. A. A atividade cemiterial nos municípios brasileiros: Impactos ambientais, ordenamento jurídico e perspectivas futuras. **Sustentabilidade em Debate**, v. 9, n. 3, 2018.

BOTELHO, A. (2007). **O urbano em fragmentos**. A produção do espaço e da moradia pelas práticas do setor imobiliário. São Paulo, Anna Blume/Fapesp.

CARASEK, M., RAMPANELLI, G.B., & SILVA, M. A. da. (2017). Cidade dentro da cidade: Organização Espacial no Cemitério Vera Cruz, Passo Fundo RS. **Revista Nacional De Gerenciamento De Cidades**, 5(34). <https://doi.org/10.17271/2318847253420171616>

FERRARI, J. N. et al. CEMITÉRIOS HORIZONTAIS E VERTICAIS: peculiaridades, impactos ambientais e melhores práticas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, 2015.

FERREIRA, A. S.; AQUINO, R. DE M.; CORDEIRO, J. S. Caracterização do cemitério público vertical biosseguro localizado no município de Santa Bárbara (Minas Gerais). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, 2020.

KEMERICH, P. D. C.; BIANCHINI, D. C.; FANK, J. C.; BORBA, W. F.; WEBER, D. P.; UCKER, F. E. A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 4, p. 3777-3785, 2014.

LIMA, J. T. B. DE. Apontamentos sobre os espaços da morte e a cidade: proposição de cemitério vertical no centro de São Paulo. **Cadernos de Pesquisa**, n. 9, p. 145–156, 3 jul. 2020.

MARICATO, Ermínia. As ideias fora do lugar, e o lugar fora das ideias. In: ARANTES, Otília Beatriz Fiori; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. **A cidade do pensamento único. Desmanchando consensos**. Coleção Zero à esquerda, Petrópolis, Vozes, 2000.

NECKEL, A. et al. Environmental damage and public health threat caused by cemeteries: A proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl. **Urbe**, v. 9, n. 2, p. 216–230, 1 maio 2017.

NECKEL, A. et al. Metals in the soil of urban cemeteries in Carazinho (South Brazil) in view of the increase in deaths from COVID-19: projects for cemeteries to mitigate environmental impacts. **Environment, Development and Sustainability**, 2021a.

NECKEL, A. et al. Hazardous elements in the soil of urban cemeteries; constructive solutions aimed at sustainability. **Chemosphere**, v. 262, 1 jan. 2021b.

PACHECO, A. (1986). Os cemitérios como risco potencial para as águas de abastecimento. **Revista do Sistema de Planejamento e de Administração Metropolitana**, São Paulo, v. 4, n. 17, p. 25-37.

RIBEIRO, Daniele. Aspectos Técnicos Direcionados à Construção de Sepulturas Verticais. Estudo de Caso: Cemitério Vertical Município de Belford Roxo – RJ. In: **Engenharia na prática: construção e inovação**. Rio de Janeiro/RJ: Epitaya, 2021. v. 3, cap. 01, p. 09-40. ISBN 978-65-87809-25-0.

SILVA, V. T. da; CRISPIM, J. de Q; GOCH, P.; KUERTEN, S.; MORAES, A. C. da S.; OLIVEIRA, M. A.; SOUZA, I. A.; ROCHA, J. A. da. Um Olhar Sobre as Necrópolis e seus Impactos Ambientais. In: Encontro da ANPPAS 3, Brasília, 2006. **Anais [...]** Brasília: ANPPAS, 2006. p. 00-00.

SOUSA, I. D. **Geografia e fenomenologia dos espaços cemiteriais**. 2018. 150f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018.

THOMPSON, B. Cemitérios verticais, espaço urbano e meio ambiente: O novo discurso científico universitário de incentivo a verticalização do cemitério e cremação. **Primeiros Estudos**, n. 7, 2015.