



**REVISTA DA
ACADEMIA DE**

CIÊNCIAS DO PIAUÍ

ANO 01, V.01, N°01, JUL. A DEZ. 2020

ISSN:



EDITOR-CHEFE

Antonia Valtéria Melo Alvarenga

COMISSÃO EDITORIAL

Matemática: Paulo Alexandre Araújo Sousa e Barnabé Pessoa Lima; **Ciências Físicas :** Helder Nunes da Cunha e Jônathas de Barros Nunes; **Ciências Biológicas:** Antônio Alberto Jorge Farias Castro e Fabrício Pires de Moura Amaral; **Ciências da Saúde:** Viriato Campelo e Luiz Ayrton Santos Júnior; **Ciências da Terra:** Érico Rodrigues Gomes e Francisco Lages Correia Filho; **Ciências da Engenharia:** Ivan Saraiva Silva e Paulo de Tarso Cronemberger Mendes; **Ciências Sociais:** Iracilde M. de Moura F. Lima e Dante Ponte de Brito; **Ciências Biomédicas:** Paulo Henrique da C. Pinheiro e José Guilherme Ferrer Pompeu; **Ciências Químicas:** Edson Cavalcanti da S. Filho e Josy Antevelli Osajima Furtini; **Ciências Agrárias :** Rômulo José Vieira e João Batista Lopes

CONSELHO CIENTÍFICO

Matemática: Glaydston de Carvalho Bento (UFG), Gregório Pacelli Feitosa Bessa (UFC), Eyder Franco Sousa Rios (UESPI) e Victor Augusto Giraldo (UFRJ); **Ciências Físicas:** Ildeu de Castro Moreira- (UFRJ), Rodolpho Carvalho Leite (IFPI), Roberto Mendonça Faria (USP), **Ciências Químicas:** Eduardo Rezende Tribonier (USP) Gilvan, Moreira da Paz (IFPI), Keiko Takashima (UEL), Maria Amparo F. Faustino (Univ. de Aveiro/Portugal), Maria Gardennia da Fonseca (UFPB) e Edvani Curti Muniz (UFPI); **Ciências Biológicas:** Antônio Alberto Jorge Farias Castro (UFPI), Francisca Soares de Araújo (UFC), Fernando Roberto Martins (UNICAMP), Guilherme Barroso (UFPI), Luciano Figueiredo (UESPI) e Clautina Ribeiro de Moraes da Costa (IFPI); **Ciências da Saúde:** Lígia Regina F. Sansigolo Kerr (UFC) Josimario Silva (UFPE), Jacenir Reis dos S. Mallet (FIOCRUZ /PI) e Maurício Pires de Moura do Amaral (UFPI); **Ciências da Terra:** Afonso Cesar Rodrigues Nogueira (UFPA), Luiz Fernando C. Leite (Embrapa Meio Norte) e Marcondes Lima da Costa (UFPA); **Ciência da Engenharia :** Paulo de Mattos Pimenta (USP) e Ricardo Augusto da Luz Reis (UFRS); **Ciências Sociais:** Raimunda Ribeiro (UESPI) , Nize da Rocha S. Paraguassu Martins (UESPI) , José James G. Pereira (EJUD-PI/TJ-PI), Marcelo de Sousa Neto (UESPI), Marcia Maria Menendes Motta (UFF) , Nelson Juliano Cardoso Matos (UFPI)



e Cristina Helena R. Rocha Augustin (UFMG); **Ciências Biomédicas:** Cláudio Heliomar Vicente da Silva (UFPE) e Marcoeli Silva de Moura (UFPI); **Ciências Agrárias:** Alexandre Rodrigues, Silva (UFERSA–RN), Carminda Sandra B. Salmito Vanderley (UECE), José Evando Aguiar Beserra Júnior (UFPI), José Ferreira Nunes (Veterinária/UECE), Josélio de Andrade Moura (UDF), Sebastião Medeiros Filho (UFC) e William Gomes Vale (UFPA)

EDITOR DE LAYOUT

Francicleiton de Pinho Cardoso

APOIO TÉCNICO

João Paulo Nunes de Almeida
Josias Gomes dos Santos Neto

COORDENADOR DA EDIÇÃO

Dr. Rômulo José Vieira

PARECERISTAS DESSA EDIÇÃO

José Arimatéia Dantas Lopes
Paulo Henrique Gomes de Lima
João Xavier da Cruz Neto
Valdira de Caldas Brito
Antônia Valtéria Melo Alvarenga
Maria Dilma Ponte de
Wilson Seraine da Silva
Antônio Cardoso do Amaral

FICHA CATALOGRÁFICA

Revista da Academia de Ciências do Piauí, Ano 1, Nº 01, Jul. a Dez. de 2020.

ISSN:

Semestral

Publicação On line

1.Ciência 2. Multidisciplinaridade. 3 .Tecnologia. 4. Cultura.
Academia de Ciência do Piauí. Fundação de Amparo a Pesquisa
do Estado do Piauí . Universidade Federal do Piauí.



SUMÁRIO

Apresentação e Editorial

- Influência da geologia e fertilidade do solo nas fitofisionomias e estrutura da vegetação em área de transição edafoclimática da bacia do Parnaíba-Piauí, Nordeste do Brasil
06-19

José Sidiney Barros, Mundayatan Haridasan, Ruth Raquel Soares de Farias, Maura Rejane de Araújo Mendes, Antonio Alberto Jorge Farias Castro, Samara Raquel de Sousa e Raimundo Nonato Lopes

- Influência de nutracêutico comercial sobre os parâmetros espermáticos de sêmen fresco e descongelado em ovinos.....20-30

Kenney de Paiva Porfirio , Apoxena Reis Soares Marafon, Letícia Soares de Araújo Teixeira Clarissa de Castro e Braga, Marlene Sipaúba de Oliveira, Leonardo Lopes Furtado, Sara Camila da Silveira Costa, Janaína de Fátima Saraiva Cardoso e Ney Rômulo de Oliveira Paula

- Diagnóstico ambiental das nascentes do Rio Caldeirão, Pedro II, Piauí31-49
Gomes, Érico Rodrigues Cortez e Ana Tereza Cáceres

- Athena: Um acelerador reconfigurável, dinâmico e autônomo para aplicações de propósito geral.....50-64

Francisco Carlos Silva Junior, Ivan Saraiva Silva e Ricardo Pezzuol Jacobi



- Acesso à justiça e pretensão resistida no âmbito extrajudicial como condição para propositura de ação pelo consumidor.....65-83

Nathana Maria Silva Martins e Dante Ponte de Brito

- Estigma: permanência cultural da hanseníase..... 84-97

Gabriel Rocha da Silva, Dário Henrique Alvarenga Vale e Antonia Valtéria Melo Alvarenga

- Usuário ou traficante: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina – Piauí.....99-112

Willame Carvalho e Silva

- Áreas verdes urbanas e os rios de Teresina, Piauí, Brasil..... 113-138

Iracilde Maria de Moura Fé Lima

- O Entusiasmo pela educação como fator de progresso do Piauí entre os anos 1920 e 1940..... 140-167

Joseanne Zingleara Soares Marinho

- Entrevista com o Prof. Dr. Jorge Almeida Guimarães - JAG pela Revista da Academia de Ciências do Piauí – RACIPI.....168-175

Revista da Academia de Ciências do Piauí – RACIPI

- Resenha: Um pouco do que a vida ensina.....176-177

José Guilherme Férrer Pompeu



Dr. José Arimatéia Dantas Lopes (Presidente da ACIPI)

Apresentação da Revista da ACIPI

A Academia de Ciências do Piauí (ACIPI) tem seus objetivos descritos no Art. 5º. de seu Estatuto, encontrando-se dentre estes:

- a) Incentivar a produção científica e cultural, através da edição de livros, distribuição de materiais impressos, audiovisuais, eletro-eletrônicos e magnéticos;
- b) Popularizar o trinômio Ciência, Tecnologia e Inovação, contribuindo assim, para o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural do país, particularmente do Piauí.

A divulgação de artigos científicos, resenhas, entrevistas, vai ao encontro desses objetivos.

E nesse sentido, a ACIPI publica, há 18 anos, uma Revista impressa: “Revista da Academia de Ciência”. Com o intuito de perseguir, ainda mais, o cumprimento dos objetivos acima citados, a nova Diretoria decidiu lançar uma revista digital, com o mesmo nome da revista impressa, “Revista da Academia de Ciência”; mas, com conteúdo diferente.

Entendemos que a publicação de uma revista nesse formato, disponibilizada no nosso site, possibilitará a ampliação do universo de leitores, viabilizando assim, uma maior popularização de seu conteúdo e uma maior divulgação do nome de nossa Academia; além de abrir mais um espaço para a veiculação de produções científicas e para o debate, reflexão, comunicação e troca de experiências entre acadêmicos e a comunidade científica piauiense como um todo.



Com o advento da Internet e a rápida massificação de seu uso, o que a tornou um grande repositório mundial de informações, passou-se a questionar o futuro do livro impresso, confrontado com a ampla disseminação das publicações eletrônicas. Nesse questionamento podemos inserir, também, o futuro das revistas científicas impressas.

Trata-se de um debate controverso, que está aberto e que ainda tem um longo caminho a ser percorrido. Nessa discussão, no entanto, já assumimos uma posição, nos aliando aos que defendem a manutenção das duas modalidades de divulgação: impressa e digital; pois, acreditamos que a coexistência de ambas as formas, cada qual com suas especificidades, contribui para tornar mais acessível o conhecimento científico.

Nessa perspectiva, a ACIPI seguirá publicando suas duas revistas: a impressa e a digital.

E nesse primeiro número de nossa revista digital, já fica bem patente o seu caráter multidisciplinar, com artigos que vão da matemática pura à reflexão sobre o estigma da hanseníase, passando pela discussão de questões ambientais; a sua importância como veículo de fomento e disseminação do conhecimento em todas as áreas da ciência e um importante instrumento de intercâmbio ente academia e sociedade.

Vida longa à ACIPI e à nossa revista digital. Boa leitura!

José Arimatéia Dantas Lopes
Presidenta da ACIPI



Dr. Paulo Henrique Gomes de Lima (Reitor do IFPI)¹

Palavras do Secretário

O conhecimento produzido necessita de meios para sua divulgação. Assim, revistas são excelentes meios para publicações deste. De forma particular, podemos destacar as revistas científicas que publicam as produções acadêmicas. Atualmente, há um grande número de revistas especializadas e outras interdisciplinares, que são meios reconhecidos, valorizados e com periodicidade regular, que servem para divulgação da produção acadêmica.

Portanto, editar uma Revista Científica é um grande desafio devido a todos os parâmetros que a definem, no entanto quando essa proposta nasce em um meio de grande potencial acadêmico, fruto de um projeto que visa apoiar a ciência, ela se mostra muito promissora, com grande chance de vir a produzir fortes impactos.

Nesse sentido, a Academia de Ciências do Piauí - ACIPI, instituição formada por diversos acadêmicos, nas mais distintas áreas, constitui-se em uma sociedade que se propõe a promover a pesquisa científica, estimular discussões sobre temas pertinentes à ciência, tecnologia, inovação, cultura, arte, entre outros, como forma de ajudar no desenvolvimento social. Desse modo, a ACIPI se configura como uma fonte muito rica para a produção acadêmica.

A partir dessa constatação, a atual Diretoria da ACIPI começou a discutir a viabilidade da edição de uma revista científica, de edição *online*, como forma de se criar mais um canal de relação com a comunidade externa. Dessa maneira, os acadêmicos

¹ Reitor do Instituto Federal do Piauí - IFPI
Membro Titular da ACIPI. Cadeira nº 48



passariam a ter mais opções para divulgar suas produções e, por conseguinte, colocar a ACIPI num patamar de destaque no meio social.

Neste contexto, nasce a “REVISTA da Academia de Ciências do Piauí”, edição *online*, que neste volume traz produções dos acadêmicos Ivan Saraiva Silva, Iracilde Maria de Moura Fé e Lima, Dante Ponte de Brito, Érico Rodrigues Gomes, Antonia Valtéria Melo Alvarenga e Willame Carvalho e Silva, e convidados, numa demonstração da grandeza a que se propõe a revista.

O desafio inicial foi superado. A Revista é uma realidade, contudo não basta nascer. É preciso crescer, consolidar e impactar. Para que isso aconteça, é necessário um esforço coletivo. Cada membro da ACIPI é um acadêmico, portanto, um produtor de conhecimento, alguém que potencialmente pode contribuir diretamente para o engrandecimento de nossa Revista, como estão fazendo os primeiros participantes dessa edição. A proposta que ora se efetiva é um desafio pra todos nós.

Assim, a ACIPI só vem a ganhar com a criação dessa Revista. Será mais um meio em que os acadêmicos divulgarão suas pesquisas, mostrarão suas produções e a sociedade se beneficiará do conhecimento produzido. Esperamos transformar nossa revista num instrumento de referência, numa fonte de consultas, num veículo de comunicação que possa levar saberes a quem precisar. Que possamos gerar impactos.

Parabéns para todos os envolvidos neste trabalho. A REVISTA da Academia de Ciências do Piauí, edição *online*, é uma realidade.

Paulo Henrique Gomes de Lima



Dr. Rômulo Vieira

Editorial

Nesta primeira edição eletrônica da Revista da Academia de Ciências do Piauí, a Academia apresenta a sua contribuição para o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural do Piauí, aumentando o acervo para a preservação da memória das Ciências em todas as suas vertentes e situações, além de estimular a produção e distribuição de artigos para a promoção da Ciência, Tecnologia e Cultura.

A Revista da Academia de Ciências do Piauí, encontra-se aberta à comunidade científica em geral, objetivando promover o debate e a reflexão sobre as diversas questões científicas, teóricas e práticas. Terá periodicidade semestral e é gratuita.

Além do cumprimento dos objetivos da Academia de Ciências do Piauí - ACIPI esta revista nos remete à afirmação poética: “Sonho que se sonha só é só um sonho que se sonha só, mas sonho que se sonha junto é realidade”. Assim, apesar das inúmeras dificuldades vividas por todos nesse ano que se finda, a esperança sempre foi luz para que o projeto desta revista fosse concretizado. Praticamente todas as barreiras foram superadas. Os esforços conjuntos foram sempre um lema para se alcançar voos mais altos e para se evidenciar o potencial científico, tecnológico e cultural da ACIPI.

Neste número apresenta-se uma significativa entrevista com o Prof. Dr. Jorge Almeida Guimarães, profissional que prestou relevantes serviços a ciência no Brasil, tanto como formador de pesquisadores, por intermédio de suas orientações profissionais, bem como gestor, considerando que o mesmo ocupou vários cargos fundamentais em importantes instituições nacionais ligadas à pesquisa. Acredita-se que as informações prestadas nessa entrevista poderão esclarecer muitas dúvidas sobre o desenvolvimento da ciência no país, além de servirem como estímulo para o jovem pesquisador e reflexão para aqueles mais experientes.

Os artigos ora publicados, demonstram a diversidade científica da própria ACIPI, com um rico ambiente científico, apresentando as mais diversas áreas de conhecimento. Desse modo pode-se conhecer as características geológicas, geoambientais, pedológicas e tipos vegetacionais da Bacia do Parnaíba no Piauí. São discutidas técnicas da geometria diferencial e da topologia.

Na sua diversidade científica a revista ainda apresenta artigos referentes ao desempenho e eficiência energética; uma importante identificação dos índices do verde urbano em Teresina nas últimas décadas; a evolução histórica do acesso à justiça; o diagnóstico dos impactos ambientais nas nascentes do rio Caldeirão.

Outro tema abordado trata de uma doença contagiosa que por muitos anos foi marcada por intensa discriminação e sofrimento dos infectados, a Hanseníase. Analisa-se a trajetória desta doença no Brasil ao longo do século XX.

Contribuindo para a discussão no âmbito da pecuária, importante atividade econômica no Piauí, é apresentada uma biotécnica que pode elevar a qualidade do sêmen ovino após a sua descongelação, possibilitando o incremento da eficiência reprodutiva desta espécie.

Neste número é relatado também um estudo sobre o perfil psicossocial e jurídico de traficantes de drogas em Teresina, objetivando contribuir para soluções deste grave problema que afeta toda a sociedade.

A resenha apresentada recomenda uma boa leitura complementar. O livro “Um pouco do que a vida ensina” é apresentado como uma cartilha para se entender a vida e vivê-la melhor e mais plenamente. E nesse contexto, vale lembrar que estamos vivenciando o advento, período que devemos abrir nossos corações. É tempo de mudança, de construção, precisamos deixar as luzes dos céus no invadirem. É tempo do não egoísmo, de não se deixar dominar pelo orgulho, de se cultivar a humildade, de se praticar a caridade e acima de tudo: vivenciar-se o amor.

Enfim, espera-se que o reconhecimento à ciência continue nas pautas nacional e internacional, não só em momentos de crises, mas que se compreenda que a ciência é indispensável para a evolução do planeta e que toda ciência deve ser produzida para o bem da humanidade. Entretanto, sem esquecer o que fora dito pelo eminente cientista Einstein: “Tanto a ciência como a religião têm poder. Mas, a ciência sem religião é manca e a religião sem ciência é cega.” Boa leitura neste número da Revista da Academia de Ciências do Piauí e Feliz Natal a todos!



Acadêmico Prof. Dr. Rômulo Vieira Coordenador da 1ª Edição

**INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS
FITOFISIONOMIAS E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE
TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA DO PARNAÍBA-PIAUÍ,
NORDESTE DO BRASIL**

**Influence of geology and soil fertility in vegetation types and vegetation structure in
edaphoclimatic transition area Parnaíba-Piauí basin, northeast Brazil**

José Sidiney BARROS

(Geólogo, Doutor, Universidade Estadual do Piauí, Centro de Tecnologia e Urbanismo,
Teresina, PI, jsidneybarros@gmail.com)

Mundayatan HARIDASAN

(Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, Brasília, DF, hari@unb.br)

Ruth Raquel Soares de FARIAS

(Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste, Departamento de Biologia,
CCN/UFPI, Teresina, PI, ruthraquelsf@gmail.com)

Maura Rejane de Araújo MENDES

(Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba, PI, maurarejanem@gmail.com)

Antonio Alberto Jorge Farias CASTRO

(Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste, Departamento de Biologia,
CCN/UFPI, Teresina, PI, albertojorgecastro@acipiaui.org.br)

Samara Raquel de SOUSA

(Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste, Departamento de Biologia,
CCN/UFPI, Teresina, PI, sambio2015@gmail.com)

Raimundo Nonato LOPES

(Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste, Departamento de Biologia,
CCN/UFPI, Teresina, PI, rnlopes2008@hotmail.com)

Resumo

Áreas de transição cerrado-caatinga-floresta foram pesquisadas objetivando estabelecer associações entre parâmetros dos solos e diferentes fitofisionomias do Complexo Vegetacional de Campo Maior na Bacia do Parnaíba, Piauí. A hipótese de que a compartimentação geomorfológica e disponibilidade de nutrientes condicionaram a florística e estrutura das formações vegetais, subsidiaram a amostragem florística e fitossociológica em parcelas distribuídas por geoambientes. Amostras compostas coletadas a diferentes profundidades permitiram a análise de solos por horizontes, classificação textural e comparação com as concentrações foliares de nutrientes das espécies nativas. Diferenças texturais dos solos relacionam-se ao conteúdo em argila, com valores nas parcelas da mata muito superiores às demais fitofisionomias. Para todas as fitofisionomias o percentual de areia foi inferior a 56% o que nos permite classificá-las como texturalmente arenosas. Valores para macro e micronutrientes indicam fortes variações entre solos relacionadas ao percentual de carbono orgânico e concentrações de P, Ca, Fe e Mn, com saturação por base em todos os solos inferior a 50%, caracterizando solos distróficos. A CP-1, da Análise de Componentes Principais (PCA), separa os solos arenosos daqueles mais silto-argilosos e férteis. Os resultados confirmam a

**INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA
DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL**

heterogeneidade ambiental e espacial da flora e estreita relação entre características geológicas, geoambientais, pedológicas e tipos vegetacionais associados.

Palavras-chave: Geoambientes. Cerrado. Ecótono. Compartimentação geomorfológica. Bacia do Parnaíba.

Abstract

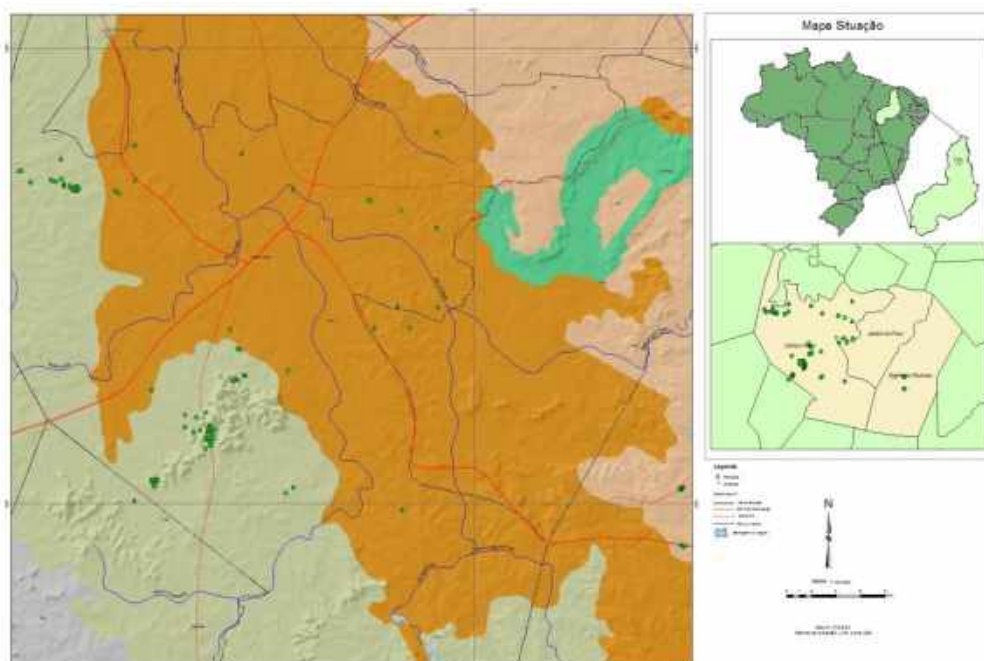
Areas of dense-forest-savanna transition were investigated aiming to establish associations between different soil parameters and vegetation types of Complexo Vegetacional de Campo Maior in the Parnaíba Basin, Piauí. The hypothesis that the geomorphological compartmentation and availability of nutrients conditioned the floristic and structure of plant formations, supported the floristic and phytosociological sampling plots distributed by Geoenvironments. Composite samples collected at different depths allowed the soil analysis horizons, textural classification and comparison with the foliar concentrations of native species nutrients. The differences in soil texture are related to the content of clay, with the values in the forest plots being higher than those of other vegetation types. For all phytophysionomies the sand percentage was less than 56% which allows us to classify them as sandy texturally. Values for macro and micronutrients indicate strong variations among related to soil organic carbon percentage and concentrations of P, Ca, Fe and Mn, with base saturation in all less than 50% soil, featuring dystrophic soils. The CP-1, the Principal Component Analysis (PCA), separates the sandy soils of those more silty loam and fertile. The results confirm the environmental and spatial heterogeneity of the flora and close relationship between geological, geo-environmental, soil and vegetation types associated.

Keywords: Geoenvironmental. Cerrado. Ecotone. Partitioning geomorphological Parnaíba Basin.

1 Introdução

Diferentemente da sua área core no Planalto central brasileiro, os cerrados do sul do estado do Piauí, que integra a chamada região dos Cerrados Marginais do Nordeste na sua zona de transição edafoclimática, instalaram-se em rochas sedimentares, principalmente arenitos e rochas pelíticas com diferenças significativas, também, quanto ao cimento predominantemente silicoso, ferruginoso ou carbonático (Mapa 1). A geologia, geomorfologia, solos, relevo e inclinação do terreno, com efeitos sobre o nível do lençol freático, atuam como condicionadores e limitadores das fisionomias e da composição florística da vegetação nativa. A presença de uma crosta ferruginosa concrecionária ou laterítica ocorre fortemente associada às fitofisionomias do Cerrado na região, alterando-as segundo sua extensão, profundidade e estrutura (BARROS; CASTRO, 2006).

Mapa 1. Localização da área de estudo, com distribuição das parcelas amostradas.



Fonte: CPRM (2006). Modificado pelos autores.

A área pesquisada caracteriza-se pela presença de fragmentos de Cerrado, Caatinga e Floresta ou mosaicos de ecótonos (BARROS; FARIAS; CASTRO, 2010), com composição florística, estrutural e dinâmica próprias e inerentes a cada fitofisionomia condicionadas pelos fatores bióticos e abióticos locais (BARROS; CASTRO, 2006). Alguns estudos apontam para uma forte correlação entre a distribuição das espécies arbóreas e as variáveis de solos e topografia (ROSSI et al., 2005).

O Cerrado brasileiro, localizado predominantemente no Planalto Central, compreende os Estados de Goiás, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí, Maranhão, Tocantins, São Paulo e o Distrito Federal, além de áreas disjuntas no Pará e Rondônia e em países como Paraguai e Bolívia (EITEN, 1972; 1990) e ocupava, segundo Machado et al., (2004), uma área de 205 milhões de hectares ou 23,9% do território brasileiro. Caracterizado como um complexo mosaico vegetacional, inclui formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO; WALTER, 2008) com uma elevada riqueza florística (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1993).

A relação das paisagens do Cerrado com diferentes litologias na Plataforma Sulamericana envolve terrenos com idades desde o Pré-cambriano até períodos mais recentes como o terciário e quaternário. A presença de um cerrado “primitivo” data do Cretáceo (145-65 milhões de anos atrás), e o subsequente soerguimento do Planalto Central no final deste período associado a mudanças climáticas, de seco para mais úmido, vem favorecer a diversificação da sua flora e fauna (MACHADO et al., 2004; 2008). Nesta região posicionam-se, lado a lado, grandes depressões onde afloram rochas mais antigas e planaltos residuais mais recentes. A combinação desses dois aspectos com as alterações nas condições climáticas

INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL

respondem pelas diferentes fitofisionomias do Bioma, como resultado dos processos evolutivos associados às características locais pedológicas ou altitudinais, eventos bem significativos na área pesquisada. A intolerância da maioria das espécies do Cerrado a uma umidade excessiva no solo por um período longo condiciona a presença de formações savânicas sobre solos bem drenados. Sobre solos mesotróficos e distróficos ocorrem formações florestais (HARIDASAN, 2001; HARIDASAN; ARAÚJO, 1988; RATTER et al., 1978). A heterogeneidade ambiental tem sido apontada em diferentes estudos como um fator condicionador e atuante na composição florística e estrutural de diversas formações vegetais, com possíveis efeitos observados numa escala local e mesmo no interior de pequenos fragmentos (DURIGAN; RODRIGUES; SCHIAVINI, 2000; BOTREL et al., 2002; CARVALHO et al., 2005; ROCHA et al., 2005).

Estudos sobre a composição e estrutura dessas fitofisionomias, na região dos cerrados do sul do estado do Piauí, ainda são muito incipientes permitindo, no entanto, definir unidades fitogeográficas com diferentes padrões de riqueza de espécies e apontam para uma diferença clara entre essas áreas e aquelas presentes no Planalto Central, diferença essa relacionada mais diretamente à composição florística (CASTRO, 1987; CASTRO et al., 1998; BARROS; CASTRO, 2006; FARIAS; CASTRO, 2004).

A presença de formações vegetais distintas, como florestas estacionais, cerrado e caatingas, numa mesma região, confere-lhe uma acentuada importância ecológica associada a uma significativa diversidade de espécies. A região, para além das suas propriedades particulares, intrínsecas e comuns àquelas situadas em ecótonos tem, ademais, outras como consequências das mudanças periódicas a que está submetida. Nos sítios sazonalmente inundados são individualizados aglomerados vegetacionais na forma de capões ou ilhas de vegetação de tamanhos e formas variadas e com uma vegetação constituída por espécies que devem refletir o efeito de ecossistemas vizinhos como o Amazônico, Semiárido ou Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal (BARROS, 2005; BARROS; CASTRO, 2006). Esta área, ilhada e inserida em região de clima mais árido que o da área *core* do cerrado, apresenta menor riqueza de táxons que os cerrados do Planalto Central (RATTER et al., 2003; MENDONÇA et al., 2008). A atuação conjunta de clima, material de origem, forma da vertente, processos geomorfológicos e infiltração da água representam elementos que mais diretamente podem determinar a formação de solos diferenciados.

Contemplando essas questões desenvolvemos esta pesquisa no Complexo Vegetacional de Campo Maior, Piauí, na área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Longá, ecorregião do baixo-médio Parnaíba (PLANAP, 2006).

2 Material e métodos

A área geográfica de distribuição do Complexo Vegetacional de Campo Maior, Piauí (Figura 1) pode ser entendida como aquela que se distribui ao longo da sub-bacia do Rio Longá, inserido na bacia do rio Parnaíba, com uma área de 23.800 km², segundo uma zona fisiográfica de contato entre os biomas Caatinga, Cerrado e Floresta Amazônica, constituindo uma zona de ecótono ou de tensão

ecológica (IBGE, 1993) ou mosaico de ecótonos (BARROS; FARIAS; CASTRO, 2010) a partir do contato entre esses *stocks* de vegetação de biomas distintos, fitofisionomias distintas, nomeadamente quanto à composição de espécies, abundância e porte dos indivíduos. A diversidade de formações vegetais resulta, provavelmente, da ampla variação nas condições geológicas, topográficas, pedológicas e climáticas (BARROS; CASTRO, 2006) instalando-se, predominantemente, sobre as chapadas de baixos níveis (300-500m) e depressões interplanálticas ou intermontanas escavadas nessas chapadas (LINS, 1978). Diferentes fitofisionomias podem ser observadas neste geossistema, desde aquelas relacionadas ao Cerrado (*cerrado sensu stricto*, cerrado de cerrado, campo cerrado, campo sujo de cerrado, campo limpo de cerrado, capões ou murundus, mata ciliar e veredas), à Caatinga e Floresta.

O levantamento florístico e fitossociológico foi padronizado em todos os fragmentos, com instalação de 10 parcelas de 20 x 50m, totalizando 10.000 m² ou um hectare de área levantada por geoambiente, fitofisionomia ou sistemas de terras, onde foram identificados os indivíduos lenhosos, inclusive as lianas, com DNS (diâmetro ao nível do solo) \geq 3cm. A análise da estrutura horizontal da vegetação foi embasada a partir de técnicas de classificação que permitissem a identificação, individualização e caracterização das associações e comunidades vegetais e variações na composição florística e suas relações com as características geológicas, geomorfológicas e pedológicas da área. Os dados foram analisados utilizando os programas Mata Nativa (CIENTEC, 2006), FITOPAC 2 (SHEPHERD, 1995) e PC-Ord (McCUNE; MEFFORD, 1999).

Para avaliação da fertilidade do solo foram tomadas amostras, coletadas nos vértices e nos respectivos centros geométricos de cada parcela por fitofisionomia, nas profundidades de 0-10 cm, 10-20cm, 20-30cm e 30-60cm e instaladas trincheiras para coleta de solos por horizontes e posterior classificação textural. As amostras de solos foram secas ao ar e passadas por uma peneira com malha de 2mm. A textura do solo foi determinada pelo método de Bouyoucos (KIEHL, 1979). O pH foi medido em água e KCl, 1M. Os teores de Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ trocáveis foram determinados no extrato de KCl, 1M e os outros nutrientes (P, K¹⁺, Fe³⁺, Mn²⁺, Zn²⁺ e Cu²⁺) no extrato de Mehlich (H₂SO₄, 0,0125M + Ou 0,05M), determinados por espectrofotometria de absorção atômica ou emissão de chama (ALLEN et al., 1974; 1989). O Al foi obtido por titulação com NaOH, 0,025M. O teor de carbono orgânico no solo foi determinado pelo método Gatto et. al. (2009). O nitrogênio total foi determinado pelo método microkjeldahl. O teor de P foi determinado por colorimetria, utilizando-se o molibdato de amônia, a 660nm. Os teores dos demais elementos foram medidos em espectrofotometria de absorção atômica ou emissão de chama.

Análises de concentrações de nutrientes foliares para identificação das exigências nutricionais e o estado nutricional em condições naturais foram determinadas para quantificação de dados que possibilitassem comparar a competitividade entre as espécies. Com base nas análises fitossociológicas foram identificados grupos de espécies enquadradas como de maior VI (Valor de Importância) e área basal, de ampla distribuição geográfica, raras e exclusivas das quais foram feito coletas de material foliar para determinação das concentrações de nutrientes, segundo metodologia descrita por Araújo e Haridasan (1988). A coleta deste material foi feita no final da estação chuvosa, época de plenitude foliar

INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL

das espécies, num total de 10 a 15 folhas adultas, sem lesões ou sinais de herbivoria de três indivíduos por espécie. Foram estudadas 80 espécies lenhosas levantadas nos diferentes geoambientes. O teor de N nas folhas foi determinado utilizando-se o método de Kjeldahl. Para se obter o teor de P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu e Al as amostras de folhas foram digeridas, utilizando-se mistura triácida (ácidos nítrico, sulfúrico e perclórico), na proporção de 10:1:2. O teor de P no extrato de folhas foi determinado por colorimetria, a 410nm, utilizando-se molibdovanadato de amônio. As concentrações dos demais nutrientes foram obtidas por espectrofotometria de absorção atômica ou emissão de chama (ALLEN, 1974).

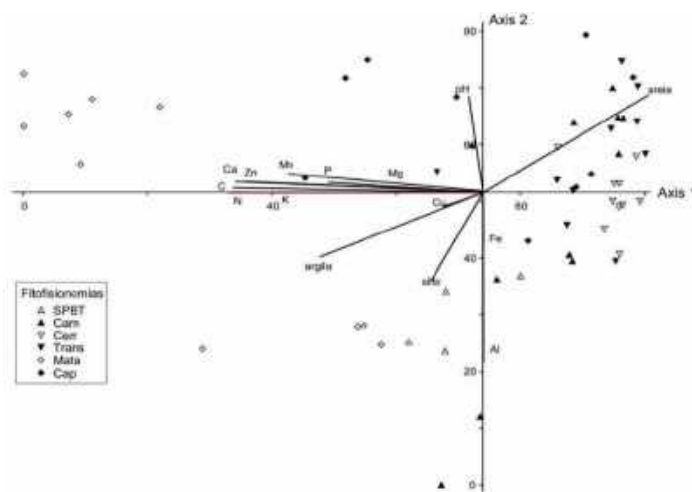
A geologia está representada por rochas das formações Longá (Devoniano), Poti (Carbonífero inferior) e Cabeças (Devoniano), predominantemente. Extensas áreas de cerrado distribuem-se por terras nordestinas, com máxima expressão nas regiões sudoeste e centro-norte do Piauí e centro-sul e nordeste do Maranhão (GÓES; FEIJÓ, 1994; CPRM, 2006). De modo particular para o estado do Piauí, os cerrados estão definidos entre as coordenadas de 3°58'-8°51' de latitude sul e 41°43'-45°05' de longitude oeste e altitudes de 70-600m. Precipitações anuais na área atingem valores entre 1.217-1.709mm, com deficiência hídrica anual de 365-560mm sob temperatura media anual entre 26°-27°C. O clima é do tipo subúmido seco a subúmido úmido, segundo classificação de Thornthwaite e Mather (1955).

3 Resultados

Os valores encontrados para a textura dos solos evidenciam diferenças significativas ao se utilizar dados dos perfis, por parcelas ou por valores médios em cada fitofisionomia ou geoambiente. O conteúdo da fração areia desses solos é significativo, com valores que oscilam entre 56% e 92,7%. Com base nesses dados, e segundo o diagrama de classificação textural dos solos, podem os mesmos serem classificados como franco arenoso nas áreas de cerrado rupestre das serras do Bugarim e Passa-Tempo (SBPT); como areia franca, franco-arenoso e franco-argilo-arenoso nas áreas de carnaubal; como areia, areia franca e franco-arenoso nas áreas de cerrado *sensu stricto* (Cerr); nas áreas de transição (Trans) ocorrem como areia e areia franca; franco-arenoso e franco-argilo-arenoso nas áreas de mata seca (Mata); e como areia e areia franca associados aos ambientes de ocorrência dos capões (Cap).

Os resultados da análise de componentes principais (PCA) para os diferentes tipos de solos, e respectivas variáveis, encontram-se no Diagrama 1, com as duas componentes principais – CP-1 e CP-2. Para esta análise foi elaborada uma matriz com dados sobre solos por fitofisionomias. O eixo X, representando a CP-1, apresentou um autovalor que explica 42,5% da variância e a CP-2, representada pelo eixo Y, um autovalor que explica 14,8%, significando que de toda a variação dos dados levantados as variáveis explicam 57,4% da variação. Fatores outros não contemplados ou mensurados neste estudo podem estar explicando o restante da variância. Os autovalores para os dois eixos são significativos. As correlações segundo as componentes principais e a ordenação das variáveis do solo estão representadas na Tabela 1.

Diagrama 1. Ordenação da Análise de Componentes Principais (PCA) a partir de 16 características físico-químicas do solo coletado na profundidade de 0-20 cm nas seis fitofisionomias identificadas no Complexo Vegetacional de Campo Maior, PI.



Fonte: Produção dos próprios autores

Tabela 1. Correlações entre as variáveis do solo e os eixos I e II da Análise de Componentes Principais para a área estudada do Complexo Vegetacional de Campo Maior, PI.

Eixos	Var			
	(%)	pH	%C	%N
I	42,5	-0,08	-0,34	-0,35
II	15,16	0,37	0,08	-0,006

Eixos	P	Al	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
	mg/kg	cmol/kg	mg/kg	cmol/kg	cmol/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
I	-0,27	-0,01	-0,31	-0,34	-0,21	0,01	-0,30	-0,34	-0,15
II	0,12	-0,5	-0,001	0,12	0,03	-0,27	0,16	0,12	-0,14

Eixos	Silte	Argila	Areia
	%	%	%
I	-0,17	-0,28	0,29
II	-0,36	-0,31	0,38

Fonte: Produção dos próprios autores

As variáveis com as maiores correlações com o eixo I de ordenação, com valores > 0,3, contribuindo com a maior parte da variação foram, em ordem decrescente (**Tabela 1**): N>C>Ca>Zn>Mn; e para o eixo II: Al>areia>pH>silte>argila. Correlações entre variáveis do solo com valores > 0,8

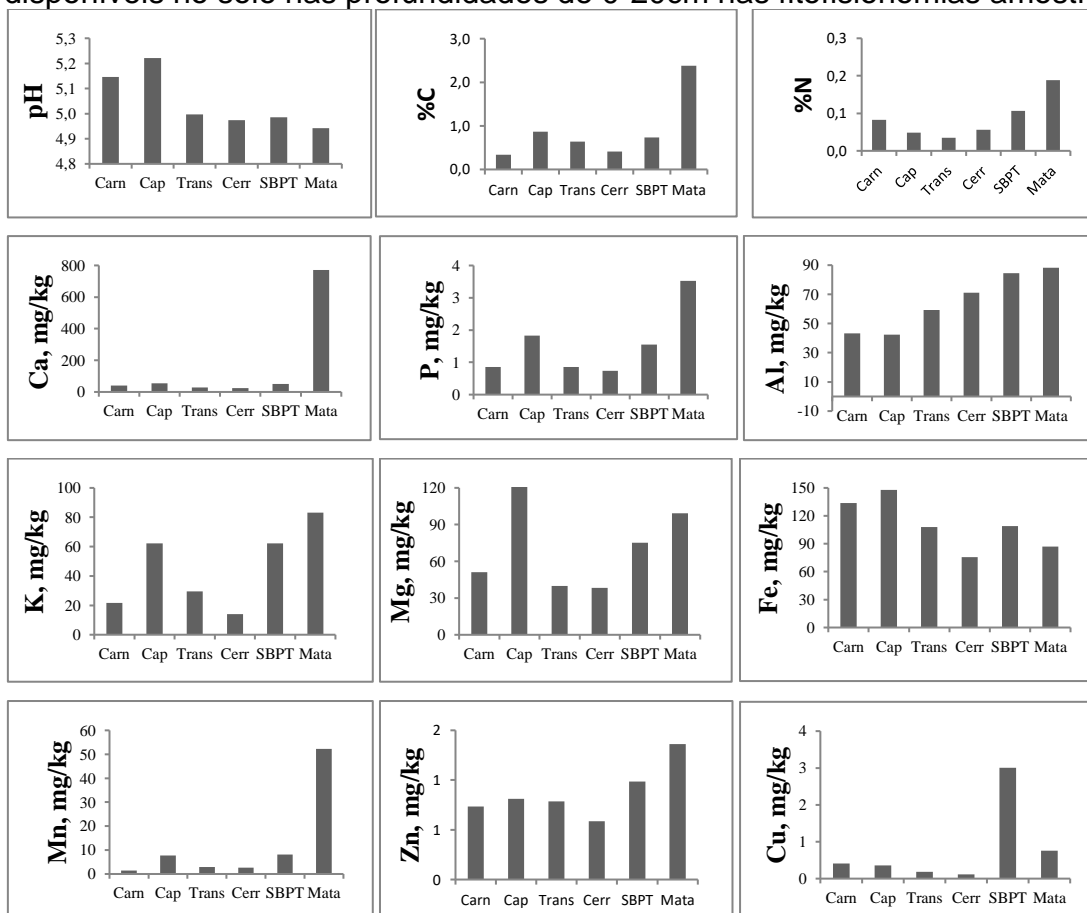
**INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA
DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL**

foram estabelecidas entre Areia x Argila (-0,94), Ca x N (0,85), N x C (0,85), Ca x C (0,84), Mc x C (0,81) e Mc x Ca (0,80).

Os solos com textura arenosa, como os Neossolos quartzarênicos, sob carnaubal e cerrado sensu stricto; Neossolos litólicos, sob cerrado rupestre e mata; e Argissolos, sob capões e cerrado sensu stricto, estabelecem uma estreita relação com o conteúdo arenoso do solo; Plintossolos e Latossolos vermelho-amarelo, sob cerrado sensu stricto, associam-se com textura franco-arenosa a areia franca; Cambissolos, sob as matas, a uma textura franco-areno-argilosa. Os geoambientes com cerrado, transição e carnaubal ocorrem em solos mais arenosos, enquanto que teores mais elevados de argila e silte e gradiente de fertilidade associam-se aos de mata, capões e serras de Bugarim e Passa-Tempo.

Os dados advindos das análises de macro e micronutrientes do solo por fitofisionomia, com amostras coletadas na profundidade de 0-20 cm, permitem concluir que as maiores variações entre estes solos estão relacionadas ao percentual de carbono orgânico e concentrações de P, Ca, Fe e Mn. Estas diferenças são comuns a todas as fitofisionomias, com a particularidade de que os maiores valores, e conseqüentemente as maiores variações, foram encontrados nas fitofisionomias de capões e de mata (Gráfico 1).

Gráfico 1. Valores médios de pH, C%, N%, Ca, P, Al, K, Mg, Fe, Mn, Zn e Cu disponíveis no solo nas profundidades de 0-20cm nas fitofisionomias amostradas.



Fonte: Produção dos próprios autores.

Observa-se uma variação nos teores dos nutrientes em função do tipo de vegetação. As áreas amostradas na fitofisionomia de mata apresentam os maiores teores em %C, N, Ca, P e Mn. Teor elevado de Al, também, foi encontrado nas áreas de cerrados sensu stricto (Cerr) e rupestre (SBPT e SSA). Com relação ao Fe, de todos os nutrientes analisados, foi o que apresentou os teores mais elevados em todas as fitofisionomias talvez em resposta ao tipo de substrato rochoso que serviu de fonte principal para a formação dos solos da região. Os valores mais baixos de todos os nutrientes estão mais diretamente associados às áreas de cerrado onde ocorrem os solos mais profundos, com alta saturação por Al e pobres em macro e micronutrientes, características estas já apontadas por Eiten (1990) e Haridasan (1992) para estas mesmas fisionomias na área core do cerrado.

A distribuição dos geoambientes e respectivas fitofisionomias obedecem um gradiente ambiental, a partir dos solos mais úmidos onde se instalam os carnaubais em terrenos de baixa altitude até os cerrados rupestres das serras e a mata semidecídua. Diferenças na vegetação estão fortemente associadas às variações no relevo.

Disponibilidade de nutrientes significativamente diferentes por geoambiente, pode condicionar diferenças na vegetação e ser apontada como determinantes do mosaico de paisagens para a região, ideia essa já defendida para a área de cerrado (BARROS; FARIAS; CASTRO, 2010). Como fator condicionador ou potencializador da maior eficiência na utilização dos recursos nas áreas florestadas pode-se associar o maior conteúdo em argila diretamente associado à maior capacidade de retenção de água o que possibilita a utilização desse parâmetro como indicador de umidade.

Considerações finais

Os resultados analisados apontam para a confirmação da heterogeneidade espacial da biota para as fitofisionomias levantadas e uma estreita relação entre as características geológicas, geoambientais e a vegetação ali instalada.

As análises de classificação e ordenação demonstram, de forma bem clara, a individualização e distribuição de grupos de espécies ou comunidades vegetais ao longo de um gradiente com fortes correlações com as características geoambientais defendida para a região.

Os resultados analisados nesse trabalho sugerem que quando submetidos a um mesmo domínio climático, as diferenças nos padrões de riqueza podem ser correlacionadas às características locais como solo, geomorfologia, oscilações do nível freático, presença da crosta ferruginosa e umidade; que os resultados das análises químicas do solo evidenciam uma baixa fertilidade e acidez para solos sob as fisionomias da região, principalmente aquelas que suportam vegetação de cerrado: e que as concentrações de macronutrientes, para a maioria das fitofisionomias, apresentam um comportamento semelhante diminuindo o teor com o aumento da profundidade, exceção apenas para o Al, Mg e P de comportamento

**INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA
DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL**

contrário, o mesmo comportamento pode ser definido como equivalente para os micronutrientes

Os gráficos representativos das características edáficas para cada uma das fitofisionomias evidenciam um certo gradiente entre as áreas, nomeadamente quando estas são analisadas a partir dos ambientes mais úmidos para os mais secos sem, no entanto, mascarar as diferenças intrínsecas a cada geoambiente. A saturação por base em todos os solos sobre as diferentes fitofisionomias por geoambientes é inferior a 50%, significando que todas as fitofisionomias estão instaladas em solos distróficos.

REFERÊNCIAS

ALLEN, S. E. *et al.* **Chemical Analysis of Ecological Materials**. Oxford, UK: Blackwell Scientific, 1974.

ALLEN, S. E. *et al.* **The Chemical Analysis of Ecological Materials**. 2 ed. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications. 1989.

ALLEN, S. E. **Chemical analysis of ecological materials**. 2 ed. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications, 1989. 308 p.

ARAÚJO, G. M.; HARIDASAN, M. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in Central Brazil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. **Anal.**, UK, v. 19, n. 7-12, p. 1075 - 1089. 1988.

BARROS, J. S. **Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, Piauí: uma área de tensão ecológica**. 2005. 302f. Dissertação. (Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Universidade Federal do Piauí) 2005.

BARROS, J. S.; CASTRO, A. A. J. F. Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica. **Interações Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande-MS, v. 8, n. 13, p. 119-130. set. 2006.

BARROS, J. S.; FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, PI: caracterização de um mosaico de ecótonos. *In*: CASTRO, A. A. J. F.; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2010. p. 25-43.

BOTREL, R. T. *et al.* Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG, e a influência de variáveis ambientais na distribuição das espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, p.195-213, 2002.

CARVALHO, D. A. *et al.* Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v.19, n.1, p.91-109. 2005.

- CASTRO, A. A. J. F. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, parque estadual de Vuçununga, Santa Rita do Passa-Quatro – SP.** 1987. 243f. Tese de Mestrado (Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal Campinas: UNICAMP). 1987.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G. The Woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburg, v. 55, n. 3, p. 455-72. 1998.
- CIENTEC. 2006. **Mata Nativa 2:** Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - manual do usuário. Viçosa: CIENTEC.
- CPRM. **Mapa Geológico do Estado do Piauí.** escala 1: 1 000 000. 2006.
- DURIGAN, G.; RODRIGUES, R. R.; SCHIAVINI, I. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. *In:* RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP. 2000. p. 159-167.
- EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanic Review**, New York, v. 38. n. 2. p. 201-341. 1972.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. *In:* PINTO, M. N. (Coord.). **Cerrado:** caracterização, ocupação e perspectiva. 2 ed. Brasília: UnB/SEMATEC. 1990. p.9-65.
- FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, n. 18, p. 949-963, 2004.
- FELFILI J. M.; SILVA JÚNIOR. M. C. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Oxford, n. 9, p. 277-289. 1993.
- GATTO. A. *et al.* Comparação de métodos de determinação do carbono orgânico em solos cultivados com eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, p.735-740, 2009.
- GÓES, A. M. de O.; FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v.8, p.57-67. 1994.
- HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G. M. Aluminium-accumulating species in two Forest communities in the cerrado region of central Brazil. **Forest Ecology and Management, USA**, v. 24, p. 15-26. 1988.
- HARIDASAN, M. Impactos de processos ecológicos: Estresse Nutricional. *In:* DIAS, B. F. S. (coord.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados:** manejo e conservação dos recursos naturais. Brasília, Fundação Pró-Natureza, Inst. Brasil do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. IBAMA, 1992. p. 27-30.
- HARIDASAN, M. Solos. *In:* FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C. (orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado:** estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Brasília, UnB-FT/Departamento de Engenharia Florestal. p. 12-17. 2001.

INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA
DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia. **Mapa de unidades de relevo do Brasil**. Esc: 1:5.000.000. 1993.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia** – relação solo-planta. São Paulo: CERES. 1979. 262 p.

LINS, R. C. **A bacia do Parnaíba**: aspectos fisiográficos. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais. 173 p. il. (Série Estudos e Pesquisas, 9). 1978.

MACHADO, R. B. *et al.* Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservation International**, Brasília, DF. 2004.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. PCORD. **Multivariate analysis of ecological data**. Version 4.0 MjM Software Design, Gleneden Beach, USA. 1999.

MENDONÇA, R. C. *et al.* Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, EMBRAPA-CPAC. 2008. p. 289-556.

PLANAP. Plano de Ação Para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba: **Atlas da Bacia do Parnaíba** – Brasília, DF: TDA Desenho & Arte Ltda. 2006.

RATTER, J. A. *et al.* Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. II. Forests and soils of the Rio Suiá-Missu area. **Proceedings of Royal Society of London B**. UK. n. 203, p. 191-208, 1978.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 60, n.1, p. 57-109, 2003.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds.). **Cerrado**: ambiente e flora Brasília: Embrapa Cerrados. p. 87-166. 1998.

ROCHA, C. T. V. *et al.* Comunidade arbórea de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, n.2, p.203-218, 2005.

ROSSI, M. *et al.* Relações solos/vegetação em área natural no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.17, n.1, p.45-61, 2005.

SHEPHERD, G. J. FITOPAC 1. **Manual do resumo**. Departamento de Botânica da UNICAMP, Campinas, SP. 1995

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology. **Publication in Climatology**, n. 8, 104p, 1955.

YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, UK v. 19, p.1467-1476, 1988.

INFLUÊNCIA DE NUTRACÊUTICO COMERCIAL SOBRE OS PARÂMETROS ESPERMÁTICOS DE SÊMEN FRESCO E DESCONGELADO EM OVINOS

Influence of commercial nutraceutical on the sperm parameters of fresh and thawed semen in sheep

Kenney de Paiva Porfirio¹ Apoxena Reis Soares Marafon¹
Letícia Soares de Araújo Teixeira²
Clarissa de Castro e Braga² Marlene Sipaúba de Oliveira²
Leonardo Lopes Furtado³ Sara Camila da Silveira Costa³
Janaína de Fátima Saraiva Cardoso⁴ Ney Rômulo de Oliveira Paula⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí; Centro de Ciências Agrárias; kenneymv@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5195-0434> apoxena@hotmail.com; ORCID: 0000-0001-6279-9792

² Programa de Residência Multidisciplinar em Área da Saúde, Reprodução Animal, Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal do Piauí; leticiasoateixeira@gmail.com; ORCID: 0000-0003-1630-6904
clah_1995@hotmail.com; ORCID: 0000-0002-2658-9111 pessoasipauba@yahoo.com.br; ORCID: 0000-0002-6675-023X

³ Discentes, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí; Centro de Ciências Agrárias; leofurtado2017@outlook.com; ORCID: 0000-0001-6321-9243
saracostapink@hotmail.com; ORCID: 0000-0003-0381-0116

⁴ Docentes, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Universidade Federal do Piauí; Centro de Ciências Agrárias; janainadefatima@hotmail.com; ORCID: 0000-0002-4484-4403
* neyromulo@ufpi.edu.br; ORCID: 0000-0002-0484-3748

Resumo: este estudo avaliou o efeito da suplementação oral com nutraceutico comercial contendo antioxidantes, ácidos graxos, vitaminas e minerais sobre a qualidade do sêmen fresco e descongelado de ovinos. Foram selecionados oito reprodutores, que foram divididos em dois grupos: Grupo 1 (n=4), composto por reprodutores suplementados com nutraceutico comercial e Grupo 2 (n=4), por reprodutores submetidos a administração de placebo. As coletas de sêmen foram realizadas com o auxílio de vagina artificial e o sêmen foi avaliado de acordo com a metodologia recomendada pelo manual do CBRA (2013). As amostras foram submetidas a criopreservação e posteriormente avaliadas. O uso do nutraceutico resultou em uma melhora no sêmen descongelado em semanas específicas. Quanto a motilidade, foi possível observar melhora na sexta e decima semana, vigor na decima semana e morfologia na terceira e decima semana. Já em relação ao sêmen fresco, foi possível observar diferença apenas na morfologia, onde o grupo tratamento apresentou melhores resultados na quinta e sexta semana. Portanto, o uso do nutraceutico comercial eleva os parâmetros de motilidade e vigor do sêmen congelado/descongelado, e eleva o percentual de espermatozoides morfolologicamente normais do sêmen fresco a partir de determinado período pós- administração.

Palavras-chave: pequenos ruminantes. reprodução animal. Suplementos

Abstract: This study evaluated the effect of oral supplementation with commercial nutraceutical content antioxidants, fatty acids, vitamins, minerals on the quality of fresh and thawed semen of sheep. Eight breeding herds were selected, divided into two groups: Group 1 (n = 4), composed of breeders supplemented with commercial nutraceuticals and Group 2 (n = 4), by breeders submitted to placebo administration. Semen collections were performed with the help of artificial vagina and the semen was evaluated according to the methodology recommended by the CBRA manual (2013). The samples were submitted to cryopreservation and subsequently evaluated. The use of the nutraceutical resulted in an improvement in the thawed semen in specific weeks. As for motility, it was possible to observe improvement on the sixth and tenth week, vigor on the tenth week and morphology on the third and tenth week. Regarding fresh semen, it was possible to observe differences only in morphology, where the treatment group presented better results in the fifth and sixth week. Therefore, the use of the commercial nutraceutical raises the parameters of motility and vigor of the frozen / thawed semen, and raises the percentage of morphologically normal spermatozoa of the fresh semen from a certain post-administration period.

Keywords: small ruminants. animal reproduction. supplements

1 Introdução

A eficiência reprodutiva está relacionada diretamente com a nutrição, estado nutricional e peso dos órgãos reprodutivos, onde esses parâmetros exercem bastante influência na atividade reprodutiva, uma vez que podem indicar alterações nas concentrações de hormônios sexuais (FERNANDES et al., 2012; PUNAB et al., 2017). Além disso, também está intimamente relacionada com as exigências nutricionais, refletindo significativamente na fertilidade do rebanho (GRILLO et al., 2015).

Dessa forma, é extremamente necessária a procura por tratamentos nutricionais que possam atuar diretamente na qualidade do sêmen de animais que apresentam baixos índices reprodutivos, possibilitando que animais de alto mérito genético sejam utilizados na reprodução (STRADAIOLI et al., 2004).

Na busca de uma melhoria na utilização de nutrientes em algumas vias metabólicas a indústria vem produzindo e disponibilizando no mercado uma série de substâncias que atuam influenciando positivamente o desempenho reprodutivo dos animais, denominados nutracêuticos (ARRUDA et al., 2010).

Os nutracêuticos constituem-se de fontes de compostos naturais com capacidade comprovada de proporcionar benefícios à saúde (NASCIMENTO et al., 2017). De forma geral, o termo nutracêutico descreve produtos provenientes

de alimentos, que podem fornecer diversos benefícios, além do valor básico encontrado nas dietas (DHARTI et al., 2010).

Devido à escassez de dados existentes na literatura sobre a eficácia de nutracêuticos sobre o desempenho reprodutivo de reprodutores ovinos, o objetivou-se por meio deste trabalho avaliar a qualidade do sêmen fresco e descongelado de ovinos suplementados com nutracêutico comercial.

2 Desenvolvimento

2.1 Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido de acordo com os padrões éticos e aprovado pela Comissão de Ética e Experimentação no Uso de Animais, da Universidade Federal do Piauí, sob protocolo n° 171/16. O experimento foi realizado durante 10 semanas em uma Fazenda localizada no Município de Elesbão Veloso, Piauí, Brasil, situado as coordenadas geográficas 06° 12' 07" de latitude Sul e 42° 08' 24" de longitude Oeste. Para execução do projeto, os animais da propriedade inicialmente foram submetidos à avaliação clínica-andrológica completa de acordo com o CBRA (2013). No final da avaliação foram selecionados um total de oito reprodutores ovinos com idades variando de dois a quatro anos e histórico de fertilidade comprovada.

Os animais foram divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais: G1 (n=4), composto por reprodutores suplementados com nutracêutico comercial (Tab. 1), na dose de 10 mL por via oral, uma vez ao dia. G2 (n=4) ou grupo controle, composto por reprodutores submetidos a administração de placebo (solução salina fisiológica), na dose de 10 mL por via oral, uma vez ao dia. Ambos os grupos foram mantidos em manejo intensivo, alimentados diariamente com volumoso (*Pennisetum Purpureum Schum*), concentrado (ração peletizada com teor de 20% proteína, 400g/animal/dia), sal mineral específico para ovinos e água *ad libitum*.

Tabela 1. Níveis de garantia – mínimo por kg.

Vitamina A	800,850UI
Vitamina B12	17,292µg
Vitamina B6	720mg
Vitamina E	22,000UI
Ácido fólico	1,326mg
Beta Caroteno	500mg
L-Carnitina	330,005g
Glutamina	1,500mg
Ácido Aspártico	280mg
Ácido Glutâmico	2,800mg
Arginina	28,41g
Fenilalanina	370mg
Glicina	4,600mg
Lisina	740mg
Ômega 3	110g
Ômega 6	55g
Ácido Oléico	57,072g
Prolina	2,330mg
Taurina	1,500mg
Valina	460mg
Selênio	150mg
Zinco	3,303mg
Cobre	574mg
Cromo	221mg

Fonte: Reproductive® garanhões JCR, nutracêutico, VETNIL, Brasil.

A coleta do sêmen foi realizada com o auxílio de uma vagina artificial específica para pequenos ruminantes, pré-aquecida a uma temperatura média de 39°C e acoplada a um tubo coletor graduado. O sêmen foi colocado em banho-maria à temperatura de 37°C e mantido nessa temperatura durante todo o processo de análise. Os parâmetros foram avaliados quanto ao volume (tubo graduado), aspecto, cor. Para avaliação microscópica, uma alíquota de 5µL de sêmen fresco foi colocada entre uma lâmina e uma lamínula, previamente aquecidas em placa aquecedora a 37°C, para avaliação em microscópio óptico (aumento de 100X e 400X) da motilidade espermática progressiva, expressa em percentagem (0 a 100), e do vigor espermático (0 a 5), numa escala de 0 (imobilidade) a 5 (rápida mobilidade), de acordo com a metodologia empregada

e recomendada pelo manual do CBRA (2013). Para o cálculo da concentração espermática, foi utilizada câmara de *Neubauer*, com sêmen diluído na proporção de 5µL para 2mL (1:400) de solução de formol-salina tamponada (HANCOCK, 1957). Após procedida a concentração espermática, foi calculado o número de doses (400 milhões de espermatozoides/dose) e realizado o ajuste do volume final do diluidor/crioprotetor a ser adicionado. Após avaliação do sêmen, as alíquotas deste material foram diluídas em TRIS (3,786g de Tris (hidroximetil) aminometano); 2,11g de ácido cítrico monohidratado; 1g de frutose; 7% de glicerol; 2,5% de gema de ovo; 40mg de gentamicina e 100mL de água destilada. As amostras foram envasadas em palhetas de polietileno de 0,5 mL e logo após submetidas a criopreservação com auxílio do aparelho de congelação automatizado (TK 3000[®], TK Tecnologia em Congelação LTDA, Uberaba, Brasil), seguindo-se as instruções do fabricante, com curva de resfriamento de 0,25 °C/min, duração em torno de 1 hora e 20 minutos, permanecendo a 5°C por mais 2 horas. Com curva de criopreservação de -20°C/min até alcançar -120°C, posteriormente, as palhetas foram imersas em nitrogênio líquido (-196°C) e armazenadas em botijões criogênicos.

Após o período mínimo de sete dias as amostras foram descongeladas em banho-maria a 37°C por 30 segundos, acondicionadas em microtubos tipo *ependorf* e homogeneizadas para a análise imediata de motilidade e vigor (CABRERA et al., 2013).

Foram obtidas as médias e desvios-padrão e procedida à análise de variância (ANOVA) dos parâmetros espermáticos avaliados (motilidade, vigor e morfologia). Para a comparação das médias foi realizado o teste de Tukey, de acordo com o coeficiente de variação obtido, considerando um nível de significância de 5%. Foi utilizado o PROC GLM (General Linear Models) do Software SAS[®] (Statistical Analysis System) for Windows versão 9.0

3 Resultados

O aspecto do sêmen em ambos os grupos estava de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo CBRA (2013), para ovinos, revelando as seguintes características macroscópicas: coloração branca ou amarelo marfim, odor *sui generis* e aspecto de leitoso a cremoso, não sendo verificada qualquer variação entre as coletas.

Os achados de média por semana dos grupos tratamento e controle quanto aos parâmetros motilidade, vigor e morfologia, encontram-se descritos na (tab. 2). Em relação as médias dos grupos suplementados e controle quando comparados por semana, o uso do nutracêutico resultou numa melhora no sêmen descongelado em semanas específicas no que diz respeito aos parâmetros motilidade, vigor e morfologia. Quanto a motilidade, foi possível observar uma melhora na sexta e decima semana, vigor na decima semana e morfologia na terceira e decima semana. Sendo esses resultados considerados satisfatórios.

Já em relação ao sêmen fresco, não houve diferença significativa entre os grupos tratamento e controle sobre a motilidade e vigor, demonstrando diferença apenas na morfologia, onde o grupo tratamento apresentou melhores resultados na quinta e sexta semana.

Tabela 2. Médias e desvios padrão por semana dos parâmetros do sêmen ovino fresco e descongelado suplementados com nutracêutico.

PARÂMETROS	TIPO	SEMANAS										
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
Motilidade (%)	Fresco	Tratamento	82,50±15,00 ^a	65,00±37,86 ^a	65,00±37,86 ^a	52,50±46,28 ^a	85,00±16,83 ^a	78,25±22,63 ^a	88,75±12,50 ^a	67,00±35,58 ^a	68,25±29,98 ^a	88,25±12,61 ^a
		Controle	73,75±14,93 ^a	70,00±30,82 ^a	62,50±37,53 ^a	72,50±38,62 ^a	67,50±35,65 ^a	51,25±34,01 ^a	90,00±4,08 ^a	65,00±43,30 ^a	63,33±46,19 ^a	70,00±34,64 ^a
	Descongelado	Tratamento	20,00±10,80 ^a	15,00±14,72 ^a	32,50±11,90 ^a	35,00±4,08 ^a	43,75±4,79 ^a	46,25±11,09 ^b	56,25±8,54 ^a	42,50±25,33 ^a	36,25±26,89 ^a	65,00±7,01 ^b
		Controle	31,25 ±14,93 ^a	27,50±18,48 ^a	20,75±11,79 ^a	26,25±17,02 ^a	32,50±23,27 ^a	21,25±16,52 ^a	38,75±20,16 ^a	31,667±23,63 ^a	23,33±20,21 ^a	23,33±22,55 ^a
Vigor	Fresco	Tratamento	3,75±0,50 ^a	3,00±1,41 ^a	3,00±1,41 ^a	2,75±1,76 ^a	4,00±0,71 ^a	3,75±0,96 ^a	4,00±0,71 ^a	3,25±1,71 ^a	3,00±1,47 ^a	4,12±0,25 ^a
		Controle	3,12±0,63 ^a	3,00±1,00 ^a	3,12±1,38 ^a	3,25±1,50 ^a	3,50±1,00 ^a	2,50±1,22 ^a	3,75±0,50 ^a	3,00±1,73 ^a	2,667 ±2,31 ^a	3,00±1,73 ^a
	Descongelado	Tratamento	1,00±0,00 ^a	1,00±0,82 ^a	2,00±0,82 ^a	2,50±0,58 ^a	2,75±0,50 ^a	3,00±0,00 ^a	3,25±0,96 ^a	2,25 ±1,50 ^a	2,00±1,41 ^a	3,25±0,50 ^b
		Controle	1,50±0,58 ^a	1,500±0,58 ^a	1,25±0,50 ^a	2,250±0,96 ^a	1,750±0,96 ^a	1,87±1,03 ^a	2,25±0,96 ^a	1,33±1,15 ^a	1,67 ±1,59 ^a	1,33±1,15 ^a
Espermatozoides Normais (%)	Fresco	Tratamento	81,50±7,85 ^a	87,75±3,86 ^a	87,50±3,86 ^a	93,25±4,35 ^a	91,50±1,72 ^b	95,50±1,73 ^b	94,75±1,71 ^a	93,50±7,33 ^a	92,75±3,77 ^a	96,00±1,83 ^a
		Controle	90,25±6,40 ^a	90,00±4,08 ^a	86,25 ±4,50 ^a	89,75±3,40 ^a	88,250±1,50 ^a	88,00±5,48 ^a	95,75±0,96 ^a	86,67±6,66 ^a	87,00±11,27 ^a	87,00±8,72 ^a
	Descongelado	Tratamento	95,00±2,16 ^a	95,50±1,29 ^a	92,00±3,16 ^b	97,25±1,893 ^a	94,50±2,38 ^a	95,00±2,71 ^a	92,75±2,06 ^a	67,00±35,58 ^a	90,25±5,38 ^a	94,75±1,26 ^b
		Controle	96,50±0,58 ^a	95,00±3,37 ^a	97,25±0,85 ^a	91,50±7,937 ^a	96,75±2,63 ^a	89,00±3,54 ^a	91,00±2,16 ^a	65,00±43,30 ^a	81,33±10,02 ^a	59,00±51,12 ^a

Fonte: Arquivo pessoal. Dados encontrados na pesquisa.

4 Discussão

De acordo com Ferrari Junior (2013), a nutrição apresenta uma correlação positiva sobre a reprodução, onde os nutrientes possuem mecanismos de atuação sobre a eficiência reprodutiva. Um plano nutricional não adequado às fases reprodutivas leva a diversas consequências, dentre elas, atraso do início da puberdade, ausência de libido ou comportamento reprodutivo e qualidade espermática comprometida (VALASI et al., 2012). Nesse sentido, este estudo sugere que a suplementação com o uso de nutracêuticos pode influenciar de forma positiva nos parâmetros espermáticos de ovinos, indicando que a sua utilização atua diretamente sobre os parâmetros espermáticos de reprodutores.

Tentando solucionar esses problemas, a indústria lançou no mercado uma série de substâncias chamadas nutracêuticos, com a finalidade de otimizar o uso de nutrientes em algumas vias metabólicas, influenciando positivamente o desempenho reprodutivo dos animais (ARRUDA et al., 2010; FREITAS et al., 2016).

Freitas et al. (2018), relataram que os constituintes presentes nos nutracêuticos são de grande importância na reprodução masculina. Nesse sentido, alguns trabalhos vêm avaliando e demonstrando a ação benéfica de seu uso sobre os parâmetros espermáticos em diferentes espécies, como os trabalhos realizados por Diedrich et al. (2014), utilizando suplemento comercial durante 90 dias na dieta de suínos e Freitas et al. (2016), utilizando o nutracêutico comercial durante 60 dias em equinos. Corroborando assim com nossos resultados, onde o uso do nutracêutico (Reproductive[®] ganhões JCR, nutracêutico, VETNIL, Brasil) durante 70 dias em ovinos elevou os parâmetros espermáticos, demonstrando a eficácia da utilização desse suplemento na reprodução de ovinos.

Os parâmetros seminais começaram a ter influência do nutracêutico somente em semanas específicas após o período de suplementação, isso pode ter ocorrido devido a influência dos constituintes em relação ao ciclo espermatogênico, que de acordo com Cardoso e Queiroz (1988) corresponde a 42,28 dias nessa espécie. Dessa forma, os espermatozoides armazenados ou que já estavam sendo formados durante a espermatogênese no início da administração não sofreram influência, não interferindo nos parâmetros seminais nas primeiras semanas de administração.

Apesar dos benefícios encontrados no presente estudo é importante ressaltar que a resposta ao uso de nutracêuticos pode variar de acordo com cada indivíduo. Esse fato pode ser explicado uma vez que o organismo é altamente complexo e, para possuir um

perfeito funcionamento do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal, há uma necessidade de interações perfeitas na base molecular. Dessa forma, nutracêuticos podem estar diretamente associados a esses aspectos (ARRUDA et al., 2010).

Dentre os principais constituintes presentes nos nutracêuticos que possuem influência direta na reprodução masculina há o ômega-3, arginina, vitaminas, L-carnitina, β -caroteno e antioxidantes (FREITAS et al., 2018).

De acordo com Rocha et al. (2009), a suplementação com ácidos graxos (Ômega 3 e 6) pode interferir diretamente na esteroidogênese e gametogênese. Além disso, Mendeluk et al. (2015), relatam que a utilização de teores elevados desse constituinte melhora a qualidade do sêmen, além de estar associado a uma melhor morfologia devido à redução de porcentagem de gametas portadores de defeitos de cabeça. Esses dados revelam a importância da utilização dos ácidos graxos na reprodução masculina.

Neste estudo observou-se que o uso do nutracêutico influenciou principalmente os parâmetros do sêmen congelado quando comparado com o sêmen fresco. Pena et al. (2011) e Freitas et al. (2016), relataram que o fornecimento desse componente (ácidos graxos) presente em nutracêuticos comerciais provavelmente aumenta a integridade da membrana dos espermatozoides, permitindo que o espermatozoide possa suportar melhor o estresse físico proveniente do processo de criopreservação, corroborando assim com nossos resultados.

Outro constituinte de grande importância presente nos nutracêuticos comerciais é a L-carnitina, uma vez que leva a um aumento na cinética dos espermatozoides (METALLIOKIS et al., 2000). Quando administrada na dieta, atua no transporte de ácidos graxos de cadeia longa dentro da mitocôndria para beta oxidação e síntese de fosfatos ricos em energia, otimizando a energia e produção mitocondrial, melhorando assim a motilidade dos espermatozoides e sobrevivência pós congelamento (FRANCESCHINI, 2003).

Diversos estudos têm demonstrado que a vitamina A é essencial na espermatogênese dos machos e que, a sua suplementação reduz a porcentagem de anormalidades espermáticas e melhora a fertilidade (ABDULKAREEMA et al., 2005). A vitamina A, após sua transformação em ácido retinoico pelas células testiculares, participa da espermatogênese, promovendo a diferenciação espermática à adesão das células germinativas às células de Sertoli, e a liberação de espermatozoides no lúmen do

túbulo seminífero (VERNET et al., 2006). Já a administração de Vitamina E em níveis adequados, protege o espermatozoide contra danos oxidativos e auxilia na motilidade espermática (BUSTAMANTE-FILHO et al., 2009).

Dentre os minerais presentes nos nutracêuticos, tanto macro quanto microelementos são necessários para a formação de espermatozoides viáveis (DIEDRICH et al., 2014). O zinco é um mineral essencial para o desenvolvimento dos órgãos sexuais nos machos e também para a espermatogênese (CORRÊA et al., 2001). Sendo que uma diminuição anormal nos níveis desse mineral leva a uma determinada diminuição em motilidade de espermatozoides (MARTIN et al., 1992).

Devido a gama de constituintes presentes em nutracêuticos comerciais de grande importância na reprodução, a utilização em rebanhos apresenta uma vantagem por melhorar o desempenho reprodutivo dos animais. Miloud e Karima (2015) relatam que a suplementação pode permitir uma disseminação em maior escala do potencial genético superior carneiros reprodutores selecionados, demonstrando assim a importância da nutrição sobre os parâmetros reprodutivos de rebanhos.

5 Conclusão

O uso do suplemento nutracêutico comercial elevam os parâmetros de motilidade e vigor espermáticos do sêmen congelado/descongelado de ovinos, bem como eleva o percentual de espermatozoides morfologicamente normais do sêmen fresco de carneiros a partir de determinado período pós-administração.

6 Referências bibliográficas

- ABDULKAREEMA, T.A.; AL-HABOBYB, A.H.; AL-MJAMEIA, S.M.; HOBIA, A.A. Sperm abnormalities associated with vitamin a deficiency in rams. **Small Rum. Res.**, v.57, p.67–71, 2005.
- ARRUDA, R.P.; SILVA, D.F.; ALONSO, M.A. et al. Nutraceuticals in reproduction of bulls and stallions. **Rev. Bras. Zootec.**, v.39, p.393–400, 2010.
- BUSTAMANTE-FILHO, I.C.; PEDERZOLLI, C.D.; SGARAVATTI, A.M. et al. Skim milk-egg yolk based semen extender compensates for non-enzymatic antioxidant activity loss during equine semen cryopreservation. **Anim. Reprod.**, v.6, p.392-399, 2009.
- CABRERA, F.; GONZÁLEZ, F.; BATISTA, M. et al. The effect of removal of seminal plasma, egg yolk level and season on sperm freezability of canary Buck (*Capra hircus*). **Reprod. Domest. Anim.**, v.40, p.191-195, 2013.
- CARDOSO, F.M.; QUEIROZ, G.F. Duration of the cycle of the seminiferous

epithelium and daily sperm production of Brazilian hairy rams. **Anim. Reprod. Sci.**, v.17, p.77-88, 1988.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para exame**

andrológico e avaliação de sêmen animal. 3th ed.; Belo Horizonte, CBRA, 2013, 104p.

FERNANDES, G.S.; ARENA, A.C.; CAMPOS, K.E. et al. Glutamate-induced obesity leads to decreased sperm reserves and acceleration of transit time in the epididymis of adult male rats. **Reprod. Biol. Endocrin.**, v.10, p.100-105, 2012.

CORRÊA, M.N.; MEINCKE, W.; LUCIA, J.T.; DESCHAMPS, J.C. (Ed). **Inseminação Artificial em Suínos**. Rio Grande do Sul: Pelotas, 2001, 181p.

DHARTI, T.S.; GANDHI, S.; SHAH, M. Nutraceuticals - Portmanteau of science and nature. **Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.**, v.5, p.33-38, 2010.

DIEDRICH, P. T.; REMPEL, C.; BUSTAMANTE-FILHO, R.C. et al. Efeito da suplementação nutricional em parâmetros seminais de cachacos com baixa produção de doses de sêmen. **Rev. Bras. Hig. San. Anim.**, v.8, p.160-172, 2014.

FERRARI JUNIOR, W.D. **Adição de lipídios na ração e no sêmen sobre o consumo, digestibilidade e qualidade espermática de caprinos**. 2013. 111f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, Pernambuco.

FRANCESCHINI, G.C.S. **Efeito da adição dietética de L-carnitina sobre a atividade mitocondrial dos espermatozoides criopreservados de garanhões**. 2003. 89f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo.

FREITAS, M.L.; OLIVEIRA, R.A. et al. Nutraceutical in male reproduction. **Braz. J. Vet. Med.**, v.40, p.1-10, 2018.

FREITAS, M. L.; BOUÉRES, C.S.; PIGNATARO, T.A. et al. Quality of fresh, cooled, and frozen semen from stallions supplemented with antioxidants and fatty acids. **J. Equine Vet. Sci.**, v.46, p.1-6, 2016.

GRILLO, G.F.; GUIMARÃES, A.L.L.; COUTO, S.R.B. et al. Comparação da taxa de prenhez entre novilhas, primíparas e múltiparas da raça Nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v.37, p.193-197, 2015.

HANCOCK, J.L. The morphology of boar spermatozoa. **J. R. Microsc. Soc.**, v.76, p.84- 97, 1957.

MARTIN, G.B.E.; WHITE, C.L. Effects of dietary zinc deficiency on gonadotrophin secretion and testicular growth in young male sheep. **J. Rep. Fertil.**, v.96, p.497-507, 1992.

METALLIOTAKIS, I.; YOUMANTAKI, Y.; EVANGELIOU, A. et al. L-carnitine levels in the seminal plasma of fertile and infertile men: correlation with semen quality. **Int. J. Fertil.**, v.45, p.236-240, 2000.

MENDELUK, G.R.; COHEN, M.I.; FERRERI, C.E. et al. Nutrition and reproductive health: sperm versus erythrocyte lipidomic profile and ω -3 intake. **J. Nutr. Metab.**,

v.1, p.1-8, 2015.

MILOUD, L.; KARIMA, B.R. Variations in semen characteristics rams of Ouled Djellal breed have received an important dietary supplement after regular and intensive collection. **Asian Pac. J. Reprod.**, v.4, p.13-16, 2015.

NASCIMENTO, C.J.; ROCHA, J.A.; TIYO, R. et al. Nutracêuticos para o emagrecimento: uma revisão. **Ver. Uningá.**, v.29, p.64-69, 2017.

PENA, F.J.; GARCIA, B.M.; SAMPER, J. C. et al. Dissecting the molecular damage to stallion spermatozoa: the way to improve current cryopreservation protocols. **Theriogenology.**, v.74, p.1177-1186, 2011.

PUNAB, M.; POOLAMETS, O.; PAJU P. et al. Causes of male infertility: a 9-year prospective monocentre study on 1737 patients with reduced total sperm counts. **Hum. Reprod.**, v.32, p.18-31, 2017.

ROCHA, A.A.; CUNHA, I.C.N.; EDERLI, B. B. et al. Effect of daily food supplementation with essential fatty acids on canine semen quality. **Reprod. Domest. Anim.**, v.44, p.313-315, 2009.

STRADAIOLI, G.; SYLLA, L.; ZELLI, R. et al. Effect of L-carnitine administration on the seminal characteristics of oligoasthenospermic stallions. **Theriogenology.**, v.62, p.761-77, 2004.

VALASI, I.; CHADIO, S; FTHENAKIS, G.C. et al. Management of pre pubertal small ruminants: Physiological basis and clinical approach. **Anim. Reprod. Sci.**, v.130, p.126- 1314, 2012.

VERNET, N.; DENNEFELD, C.; ROCHETTE-EGLY, C. et al. Retinoic acid

metabolism and signaling pathways in the adult and developing mouse testis.

Endocrinology., v.47, p.96-110, 2006.

Agradecimentos: Ao grupo de Pesquisa em Sanidade e Reprodução Animal da Universidade Federal do Piauí. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de bolsa durante todo o período de planejamento, elaboração e execução do projeto de pesquisa, que deu origem a este estudo.



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS NASCENTES DO RIO CALDEIRÃO, PEDRO II, PIAUÍ

Environmental Diagnosis of Sources of Caldeirão river, Pedro II, Piauí

Gomes, Érico Rodrigues¹, Cortez, Ana Tereza Cáceres²

¹ Prof. Dr. IFPI/Teresina; erico.gomes@ifpi.edu.br; ORCID: 0000-0002-1942-1396
² Profa. Dra IGCE/UNESP Rio Claro; atcortez@rc.unesp.br; ORCID: 0000-0003-1108-4097

Resumo: O município de Pedro II, a 195 km de Teresina, nordeste do estado do Piauí, localiza-se no contraforte da Serra dos Matões, uma região com elevada produção de água através de mecanismos surgentes, formando as nascentes dos rios Corrente, Matos, Caldeirão, Piracuruca, Capivara e Parafuso, fornecendo água de qualidade para residências, sítios, fazenda e povoados, em pleno semiárido piauiense. Este estudo realizou o diagnóstico dos impactos ambientais encontrados nas nascentes do rio Caldeirão. As expedições ao campo foram antecedidas pela aquisição e tratamento de imagens de satélite e revisão bibliográfica. O diagnóstico ocorreu a partir de observações *in loco*, tendo sido georreferenciados 84 pontos de campo, sendo 12 nascentes. Como resultado, foram caracterizados os meios físico, biótico e a socioeconomia diretamente relacionados com as nascentes e suas respectivas áreas de preservação permanentes, sendo identificadas 14 atividades responsáveis pelos impactos ambientais. As informações permitiram a proposição de um projeto de recuperação e preservação ambiental das nascentes, um legado para as futuras gerações.

Palavras chave: Pedro II, nascente, rio Caldeirão

Abstract: The municipality of Pedro II, 195 km from Teresina, Northeast of the state of Piauí, is located in the foothills of the Matões hills, a region with high water production through emerging mechanisms, forming the sources of the Corrente, Matos, Caldeirão, Piracuruca, Capivara and Parafuso rivers, providing quality water for homes, farms, little farms and villages, in the semi-arid region of Piauí. This study diagnosed the environmental impacts found in the sources of the Caldeirão River. The field expeditions were preceded by the acquisition and treatment of satellite images and bibliographic review. The diagnosis was done from *in loco* observations, with 84 field points being georeferenced, 12 of them, sources. As a result, were characterized the physical, biotic and socioeconomic environments directly related to the sources and their respective permanent preservation areas, with 14 activities responsible for environmental impacts identified. The information allowed the proposition of a project for the recovery and environmental preservation of the sources, a legacy for future generations.

Keywords: Pedro II, source, Caldeirão river

1 Introdução

O crescimento da população mundial exige uma maior demanda por insumos minerais (fertilizantes, metais, material construção civil, água, etc). Questões que outrora foram negligenciadas, vêm à tona: perda da biodiversidade, poluição do ar e da água, falta de saneamento básico, dentre outros temas, relacionados com a dimensão ambiental, entraram na agenda da sociedade brasileira.

A unidade territorial para a gestão ambiental de um dado espaço geográfico, com seus múltiplos usos, é a bacia hidrográfica. O processo de ocupação e uso do solo de uma bacia hidrográfica, envolve desmatamento e muitas vezes, a ocupação irregular de áreas de preservação permanente, incluindo as nascentes. Este fato potencializa a degradação da qualidade ambiental, assim como definida pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, Art. 3º, inciso II - *a alteração adversa das características do meio ambiente*, podendo ser associada, por exemplo, supressão da vegetação, queimada, perda da biodiversidade (fauna e flora), erosão, compactação e perda da fertilidade de solo, assoreamento de canal fluvial, inundação, contaminação de corpos hídricos, movimentos de massa, diminuição da recarga de aquífero, rebaixamento do lençol freático e exaustão de nascentes.

A área de estudo abrange as nascentes do rio Caldeirão, localizadas no entorno da Serra dos Matões, contida na APA da Serra da Ibiapaba, zona rural de Pedro II (Piauí). É objetivo desta pesquisa, a realização do diagnóstico ambiental em suas áreas de preservação permanente com vistas à recuperação e preservação destas nascentes.

A relevância de tal estudo expressa-se no fato das nascentes estudadas possuírem uma grande importância e múltiplos usos, como: consumo humano, produção de alimentos, geração de renda, possibilitando a fixação do homem no meio rural. Apesar destes fatores, as comunidades instaladas no entorno da Serra dos Matões, por falta de conhecimento de seus moradores, desmatam a área de preservação permanente, potencializando processos erosivos e o comprometimento da recarga do aquífero Cabeças, dentre outros impactos, que têm como consequência, a redução da vazão, contaminação da água e até a “morte” de muitas nascentes.

Há uma crescente ação antrópica na região estudada em função do desenvolvimento da cadeia produtiva do turismo, tornando mais importante e urgente o diagnóstico e a análise ambiental das nascentes dos rios Capivara, Parafuso (Bacia Hidrográfica do rio Poti), Corrente, dos Matos, Caldeirão e de

alguns riachos pertencentes ao alto curso do rio Piracuruca (Bacia Hidrográfica do rio Longá), todas localizadas no entorno da Serra dos Matões.

2 Desenvolvimento

2.1 Método e Procedimentos

No estudo ambiental das nascentes, foi utilizado o método indutivo, com diagnóstico e análise das informações de forma sistêmica e qualitativa, a partir de observações *in loco*, juntamente com um documentário fotográfico (Macedo, 1995). O método indutivo caracteriza-se pela observação e registro dos fatos, análise e classificação, conclusão e comprovação da conclusão.

A execução deste estudo compreendeu três etapas: preparação para o trabalho de campo; expedições às nascentes; e tratamento de dados no escritório.

A etapa de preparação para o campo consistiu na aquisição e tratamento de imagens de satélite, mapas e revisão bibliográfica.

Na etapa de laboratório foi realizado o tratamento das informações levantadas durante as expedições de campo, análise e integração de dados do relevo, geologia, lineamentos estruturais, rede hidrológica, identificação e descrição dos impactos ambientais.

2.2 Análise Ambiental das Nascentes

A definição de nascente usada como referência para este estudo é encontrada na Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), o Código Florestal, em seu Artigo terceiro, que define nascente como afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água.

O diagnóstico e a análise ambiental das nascentes e suas áreas de preservação permanente envolveu a descrição dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar o estado da arte ambiental destas áreas, em seus aspectos dos meios físico, biológico e socioeconômico.

2.3 Caracterização da Área de Estudo

A cidade de Pedro II é georreferenciada pelo polígono delimitado pelas coordenadas geográficas 04°24'40" de latitude Sul e 41°27'10" de longitude Oeste com 04°26'40" de latitude Sul e 41°27'41" de longitude Oeste. Apresenta os seguintes municípios em seus limites geográficos: ao norte, Domingos Mourão; a oeste, Piri-piri e Lagoa de São Francisco; ao sul, Milton Brandão e; a leste, o estado do Ceará. Integra a mesorregião do Norte Piauiense, microrregião de Campo Maior e o Território de Desenvolvimento dos Cocais (BRASIL, 2006). (Figura 01).

A Serra dos Matões está inserida na unidade de conservação federal Área de Preservação Ambiental da Serra da Ibiapaba (APA da Ibiapaba), constituindo o divisor de águas das Bacias Hidrográficas dos rios Poti e Longá. Sua base geológica, sustentada principalmente pelos arenitos da Formação Cabeças, é também área de recarga do aquífero homônimo, definindo um relevo que impressiona pela sua beleza cênica (Figura 01).

Segundo o Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2010), a população do município de Pedro II é de 37.496 habitantes, sendo 22.671 residentes na zona urbana e 14.825 habitantes na zona rural. Não há saneamento básico na cidade.

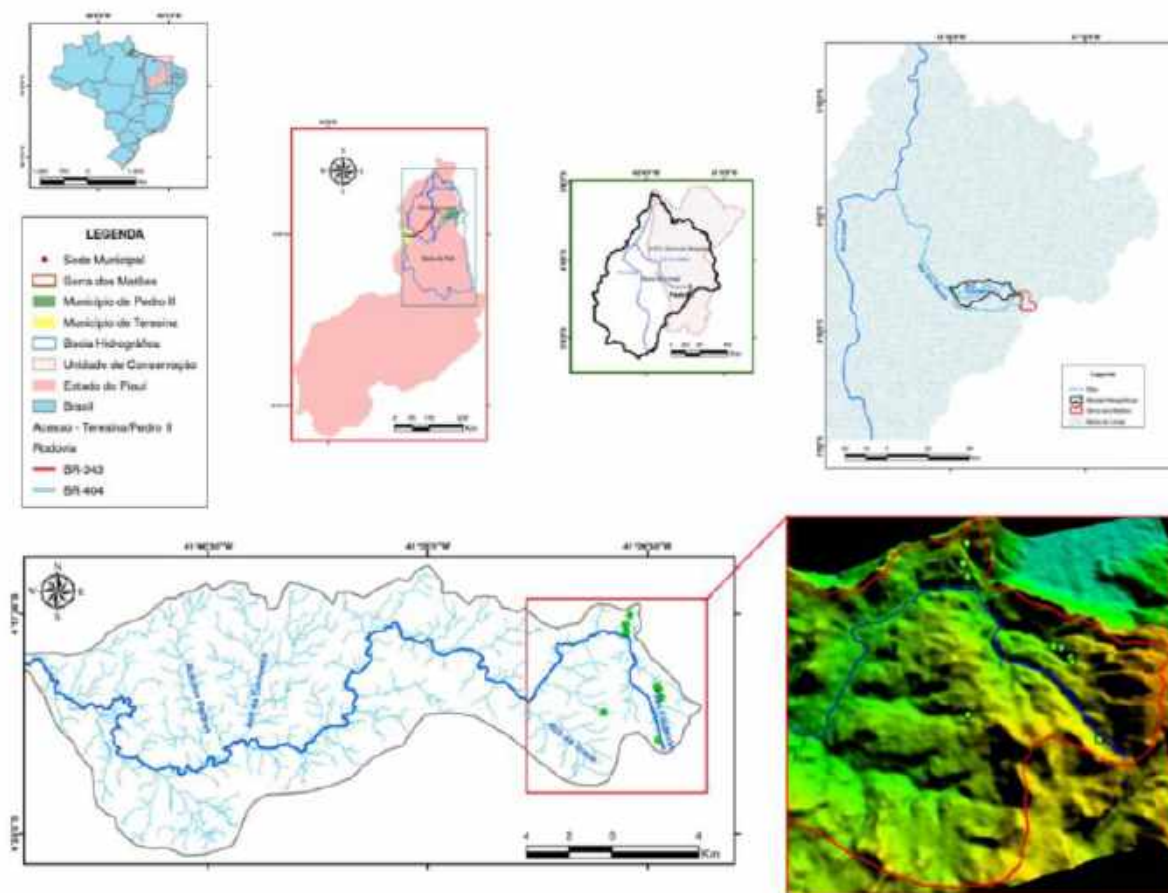
O ecoturismo vem sendo explorado sem controle em toda a região, possuindo diversos roteiros de turismo rural, de aventura e mineral, além de atrativos culturais que compõem um calendário anual de eventos.

Segundo a classificação de Köppen (BRASIL, 1976), o clima do município é Aw, de baixa latitude, típico das Savanas tropicais, com chuvas de verão e estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno. Em Pedro II caracteriza-se por duas estações climáticas bem definidas: a chuvosa, de janeiro a maio, e a seca, nos demais meses do ano. Dados pluviométricos obtidos no escritório local da EMATER mostram uma precipitação média na região estudada, de 1.200 mm em anos de invernos regulares, enquanto que nos anos considerados secos, a média cai para 800 mm distribuídos irregularmente no período chuvoso.

Os arenitos porosos e permeáveis do Grupo Serra Grande e da Formação Cabeças representam os maiores aquíferos da Bacia Sedimentar do Parnaíba. No município de Pedro II essas litologias encontram-se na superfície, constituindo sua área de recarga natural.

Na bacia hidrográfica (B.H.) do rio Longá encontram-se as nascentes dos rios Corrente, dos Matos, Caldeirão e Piracuruca. Já as nascentes dos rios Parafuso e Capivara integram a B.H. do rio Poti.

Figura 1– Prancha com localização das bacias hidrográficas (b.h.) dos rios Poti e Longá e APA da Ibiapaba. Destaca a b. h. do rio Caldeirão, o M.D.E. do alto curso sobre imagem *raster* e a localização das nascentes estudadas.



Banco de Dados: INPE (2013); DSG (1979); DSG (1978c); Organização: Érico Rodrigues Gomes. Geoprocessamento: Benavenuto Santiago e Inessa Araújo

2.4 Caracterização das Nascentes do rio Caldeirão

O rio Caldeirão possui 58,88 km de extensão, foz na margem direita do rio dos Matos, próximo a zona urbana de Piri-piri, nas imediações da qual foi represado formando o açude homônimo, com um volume armazenado de 54.600.000 m³. A Bacia Hidrográfica desse rio possui uma área de 230,91km², abrangendo áreas dos municípios de Piri-piri, Lagoa de São Francisco e Pedro II (Figura 02). As nascentes do rio Caldeirão estão localizadas a Norte-Noroeste da cidade de Pedro II, nas localidades Caldeirão, Uruçu, Gado Bravo, Morro Redondo e Chã da Toca.

Figura 02 – Rio Caldeirão na localidade Caldeirão



Fonte: GOMES, 2015.

Foram georreferenciados 84 pontos durante as expedições ao campo, dos quais 12 são nascentes. As principais estão situadas na localidade Gado Bravo, nas escarpas a oeste da Serra dos Matões, que localmente recebe a denominação de Serra do Gado Bravo, e se inserem em várias propriedades particulares. Saindo de Pedro II, o acesso pode ser feito através dos povoados Cabeceiras, Nazaré, Palmeira dos Soares e Gado Bravo ou Cantinho, Formiga, Palmeiras dos Soares e Gado Bravo. A partir dessa localidade, percorre-se uma trilha até a área de estudo. No Modelo Digital de Elevação pode-se visualizar o alto curso do rio Caldeirão e a distribuição espacial das nascentes estudadas (Figura 01).

O conjunto dessas nascentes forma o brejo do Gado Bravo, que caracteriza-se por apresentar solo encharcado, numa região com índices pluviométricos entre 1.000 a 1.400 mm, onde são encontradas diversas nascentes pontuais – principalmente em fraturas e/ou falhas nos arenitos com direção geral N120° e extensas áreas com nascentes difusas – estratigraficamente situadas numa zona de contato entre os arenitos da formação Cabeças e os siltitos associados à formação Pimenteiras - formando veredas laudeadas de buritis, ora interrompidas pelos mangueirais (Figura 03).

As nascentes localizadas nas cotas topográficas mais elevadas, com altitudes em torno de 420 a 440 metros, são caracterizadas como de ponto fixo e vazões altas, com surgências principais nas fraturas e/ou falhas no arenito da Formação Cabeças.

Figura 03 – Vista geral do Brejo do Gado Bravo



Fonte: GOMES, 2015

Situadas na extremidade Norte da Serra do Gado Bravo, em seu flanco oeste, foram estudadas as nascentes da localidade Morro Redondo, enquanto na Chã da Toca, a nascente está no flanco leste. Todas têm finalidade de consumo humano e dessedentação animal.

Duas nascentes foram georreferenciadas no povoado Morro Redondo. A principal apresenta surgência na base do colúvio formado de blocos de arenitos. Na outra nascente foram identificadas diversas fraturas em afloramentos de arenitos de granulação fina, encontrados acima de uma camada de argilito, com altitude de 356 metros (Figura 04).

Figura 04 – Nascentes do rio Caldeirão, localidade Morro Redondo. Destaca turbidez na água.



Fonte: GOMES, 2015

Pequenos barramentos foram feitos pelos moradores da região, a partir dos quais as águas são captadas e canalizadas em direção aos povoados Gado Bravo, Jenipapeiro, Palmeira dos Soares, Saco dos Soares e demais residências do

entorno, para consumo humano, dessedentação animal e irrigação, escoando por gravidade, ininterruptamente, (Figura 05).

Figura 05 – Nascentes do rio Caldeirão, localidade Gado Bravo



Fonte: GOMES, 2015.

Notas: (A) Brejo preservado; (B) Nascente Bom Princípio; (C) Nascente com precipitação de ferro; (D) Pequeno barramento; (E) Nascente Principal; (F) Nascente sob blocos de arenitos.

No povoado Chã da Toca a nascente está na base de uma encosta íngreme sustentada por um colúvio contendo blocos métricos de arenitos. Há um barramento para aumentar o volume de água da nascente, que está posicionada sobre uma camada de siltitos, conferindo turbidez à água. Está numa altitude de 356 metros (Figura 06).

Figura 062 – Nascentes do rio Caldeirão, localidade Chã da Toca



Fonte: GOMES, 2015.

Notas: (A) Vista geral da área onde se encontra a nascente; (B) Detalhe da turbidez da água.

Na localidade Uruçú, à meia encosta num domínio coluvionar de blocos decimétricos a métricos de arenitos, foi identificada uma nascente no leito de um pequeno riacho com direção leste-oeste, onde afloram arenitos com fraturas com direção norte-sul. É de ponto fixo, represada pelos blocos de arenitos, formando um acúmulo inicial que facilita a captação para consumo humano e dessedentação animal (Figura 07).

Figura 07 – Nascentes do rio Caldeirão, localidade Uruçú



Fonte: GOMES, 2015

Notas: (A) Vista geral da área onde se encontra a nascente; (B) Detalhe das fraturas nos arenitos.

A partir do povoado Uruçú, deslocando-se para sudeste, chega-se na localidade denominada de Caldeirão, onde tem início o vale do rio de mesmo nome. Nesse local, o rio Caldeirão, no primeiro trecho do seu canal fluvial, encontra-se encaixado num lineamento com 2,3km de extensão, com direção NW-SE. Observa-se diversas nascentes ao longo do vale fluvial, ora pontuais, ora difusas, formando acumulações e brejos usados para consumo humano, irrigação e dessedentação animal. Nas proximidades, foi identificada a presença da soleira de diabásio na base dos arenitos da formação Cabeças (Figura 08).

Figura 08 – Nascentes do rio Caldeirão, localidade Caldeirão



Fonte: GOMES, 2015

Notas: (A) Diabásio em blocos arredondados; (B) Vista geral da área onde se encontra a nascente.

Na comunidade Saco dos Soares, são registradas nascentes nas imediações do canal fluvial, com barramentos e canalização por gravidade para diversas residências da localidade Caldeirão.

2.5 Impactos ambientais nas nascentes do rio Caldeirão

Segundo o depoimento do Presidente da Associação de Moradores da Palmeiras dos Soares, existem 16 tubulações que distribuem água das nascentes do Gado Bravo, a partir de pequenos barramentos que tem a função de propiciar um acúmulo inicial visando facilitar sua captação (Figura 09). Estas são responsáveis pela totalidade do abastecimento de água para dezenas de sítios, residências e os povoados Palmeira dos Soares, Gado Bravo e Caldeirão.

A importância da preservação destas nascentes tem mobilizado lideranças comunitárias, proprietários rurais, professores e a comunidade em geral.

Na principal nascente da região, há uma clareira aberta na área de preservação permanente, a montante, onde houve desmatamento e queimada para implantação da agricultura de subsistência, perda da biodiversidade, instalação de processos erosivos, pisoteio de animais, compactação do solo e perda da camada superficial de húmus. A área foi cercada e está sendo revegetada com espécies da vegetação nativa, apresentando diversos estágios de sucessão ecológica. Após o desmatamento, as nascentes passaram a apresentar uma alteração na qualidade da água, com a presença de ferro dissolvido, precipitando oxi-hidróxidos de ferro logo após a surgência, acumulando-o no interior da caixa de captação de água e na sua saída, formando uma “capa rósea” com odor e sabor de “ferrugem” (Figura 09 A). No mesmo lugar, as nascentes que não tiveram sua área desmatada, ainda apresentam suas características naturais, cristalinas, sem ferro dissolvido, inodoras e sem sabor.

Figura 09 – Impactos ambientais nas nascentes do rio Caldeirão, brejo do Gado Bravo



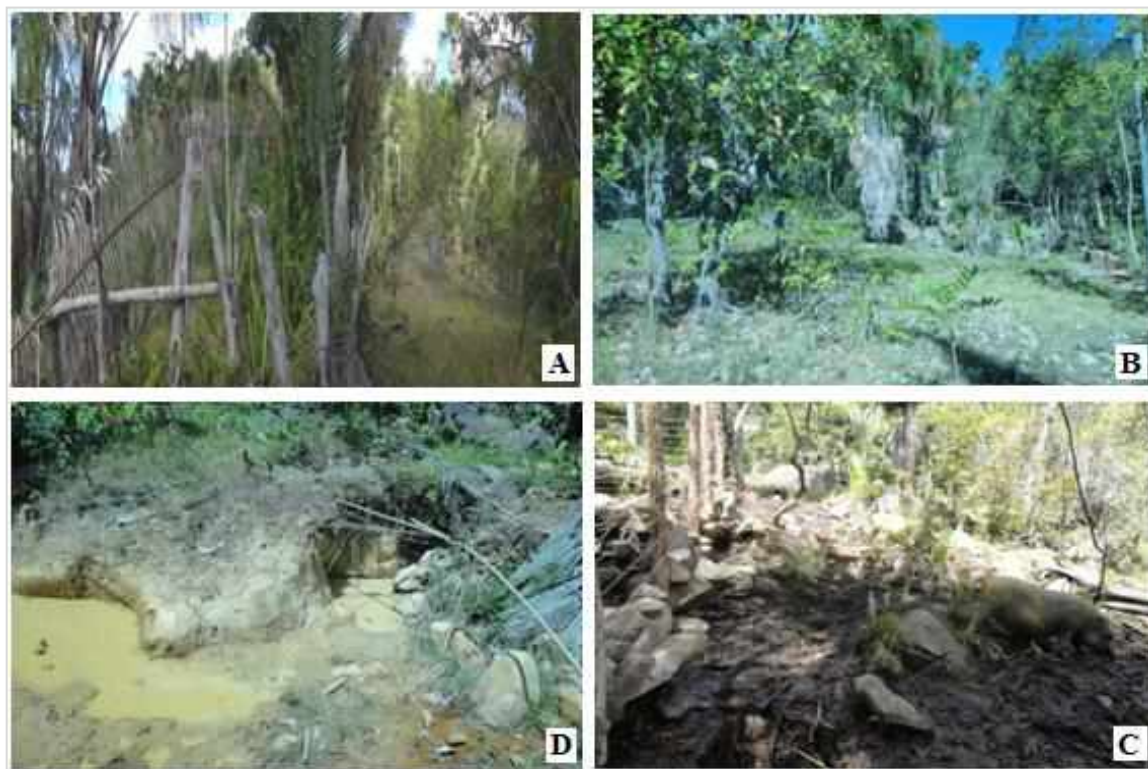
Fonte: GOMES, 2015

Notas: Presença de “capa rósea” e diversas tubulações que captam parte da água das nascentes.

Na trilha para se chegar à nascente do Fidélis há uma área cercada, embrejada, preservada, onde não foram observados barramentos ou canalizações. Na área que não está cercada, muitas nascentes secaram, o que despertou a atenção de moradores da região para a recuperação da área (Figura 10 A e B).

No local de uma escavação para retirada de argila, observa-se a instalação de processos erosivos e turbidez na água. Na área de brejo com livre acesso de animais, há pisoteio e compactação do solo, fezes, escavações realizadas pelos suínos em busca de alimentos e contaminação das águas (Figura 10 C e D).

Figura 10 – Impactos ambientais nas nascentes do rio Caldeirão, Brejo do Gado Bravo II



Fonte: GOMES, 2015.

Notas: (A) Área cercada, protegida; (B) Área não cercada, brejo seco; (C) Presença de suínos nas imediações das nascentes; (D) Escavação, erosão e turbidez da água.

A nascente encontrada na localidade Uruçú está num domínio de uma mata secundária, em regeneração, tendo a vegetação nativa sido extraída pelos agricultores locais para o plantio de milho e feijão. O local da nascente – no leito de um pequeno riacho - não apresenta qualquer obra para sua proteção.

A acumulação da água resulta da presença de grandes blocos de arenitos seccionados por fraturas perpendiculares à direção do canal fluvial, formando barramentos naturais. A água contém matéria orgânica resultante da decomposição de folhas, conferindo uma leve coloração à mesma. O local é utilizado pelas lavadeiras da região, o que causa turbidez e contaminação da água. No entorno desta nascente foram encontrados diversos resíduos desta atividade (Figura 11).

A principal nascente encontrada na localidade Morro Redondo apresenta a montante da mesma, uma encosta íngreme, totalmente desmatada, fato observado num raio superior aos 50 metros da APP, para a prática agrícola de subsistência, exibindo todos os impactos decorrentes dessa ação antrópica, destacando-se as

queimadas, perda da biodiversidade, afugento da fauna nativa, acesso de animais à nascente e sua APP, pisoteio, intensa erosão nas margens da nascente e na encosta, queda de barreiras e blocos, assoreamento, turbidez da água pelos sedimentos finos em suspensão, alteração na qualidade da água, presença de resíduos sólidos (plásticos) e diminuição na vazão da nascente (Figura 12).

Figura 11 – Nascentes do rio Caldeirão, localidade Uruçú



Fonte: GOMES, 2015

Notas: (A) Vista geral da nascente; (B) Detalhe das fraturas nos arenitos.

Figura 12 – Impactos ambientais nas nascentes do rio Caldeirão, na localidade Morro Redondo



Fonte: GOMES, 2015

Notas: (A) Erosão, desmoronamento, assoreamento e turbidez na nascente 1; (B) Desmatamento e erosão a montante da nascente 2; (C) e a jusante da nascente 1.

A nascente localizada no povoado Chã da Toca possui um acesso muito íngreme, com colúvio formado por blocos soltos de arenitos. A nascente encontra-se no vale, cercada por uma mureta que tanto serve para aumentar o volume da água como evitar o acesso direto de bovinos e caprinos à fonte. A APP destaca-se pelo grande porte das árvores, parcialmente desmatada e queimada. A água apresenta-se turva com silte em suspensão (Figura 13).

Figura 13 – Impactos ambientais nas nascentes do rio Caldeirão, na localidade Chã da Toca



Fonte: GOMES, 2015

Notas: (A) e (B) Erosão no acesso à nascente; (C) e (D) Registro de desmatamento e queimada a montante da nascente.

Na localidade Caldeirão, no vale do rio de mesmo nome, há uma nascente escavada no seu leito para proporcionar um acúmulo da água. A montante deste ponto, existem inúmeras nascentes pontuais e difusas em meio à vegetação densa. Na margem direita do rio, a encosta é íngreme, com solo arenoso e blocos de arenitos, com vegetação de grande porte preservada. Localmente são observados indícios de retirada de madeira pela população. Na margem esquerda do mesmo rio, o relevo é plano a ondulado apresentando uma vegetação secundária em diferentes estágios de sucessão ecológica, marcando a migração anual da área plantada pelos agricultores, com culturas típicas de subsistência em solo argiloso a argiloarenoso em meio aos blocos de diabásio e/ou arenito (Figura 14).

Figura 14 – Em segundo plano, relevo sustentado pelos arenitos. Em primeiro plano, relevo arrasado onde se desenvolvem atividades agrícolas sobre solo resultante da alteração do diabásio e arenito. Localidade Caldeirão



Fonte: GOMES, 2015

O canal fluvial e seu entorno imediato é sombreado por mangueiras que formam um dossel composto pela superposição das copas destas árvores, formando uma típica mata de galeria. Muitas pegadas e fezes dos animais são encontradas na nascente e entorno, compactação do solo pelo pisoteio dos animais, resíduos sólidos (plásticos), erosão nas margens com a exposição das raízes das plantas também estão presentes nas imediações.

3 Considerações finais

Dentre as nascentes estudadas, destaca-se a exuberante área do povoado Gado Bravo, formando uma extensa área de brejo, a partir da qual formam-se diversos filetes de água que se juntam para dar origem aos riachos perenes afluentes da margem esquerda do rio Caldeirão, em seu alto curso.

Na localidade Caldeirão, as diversas nascentes estão situadas no canal fluvial do rio, em sucessivas surgências, ora pontuais, ora formando brejos, encaixadas num grande lineamento estrutural com 2,3 km de extensão, de direção geral NW-SE.

Na área de preservação permanente das nascentes estudadas predominam Matas de Galeria, com dossel conjunto, uniforme, sobre o curso d'água, com fisionomia predominantemente perenifólia, formando exuberantes “galerias” no entorno imediato das surgências, solos úmidos a encharcados.

As nascentes encontradas na serra do Gado Bravo, denominação local para o flanco oeste da Serra dos Matões, sustentadas pelos arenitos da Formação Cabeças, levam vida a centenas de famílias, proporcionando acesso à água,

produção de alimentos, trabalho, renda e lazer, sendo fator preponderante para fixação do homem no campo.

Através das evidências geológicas observadas em campo, a gênese dessas nascentes está associada: a) a zonas de fraturas e falhas geológicas verticais, que seccionam os arenitos porosos e permeáveis (aquíferos Cabeças); b) a surgência na base do colúvio formado por blocos e matacões de arenitos em meio a uma matriz constituída de sedimentos arenosos; c) com proximidades do contato entre a base do arenito e/ou colúvio com o topo da soleira de diabásio da Formação Mosquito; d) à zona de contato entre os arenitos da formação Cabeças e as camadas de argilitos e siltitos de cores variegadas integrantes da formação Pimenteiras, corroborando Gomes & Cortez (2014).

Os típicos brejos de altitudes relacionam-se às surgências estratigraficamente situadas acima das camadas de argilitos e siltitos, formando áreas com surgências difusas, espalhadas na superfície topográfica.

A captação e canalização da água das nascentes são feitas a partir de pequenos barramentos construídos pelos moradores da região, escoando por gravidade, com finalidades múltiplas, como consumo humano, dessedentação animal, piscicultura, lazer e irrigação (fruticultura, pastagens, hortaliças, cana de açúcar, plantas ornamentais e culturas de subsistência).

De um modo geral, o conjunto de impactos relacionados com o meio antrópico são positivos, envolvendo principalmente a construção de infraestrutura de captação parcial da água, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida da população beneficiada, usuária da água.

Erosões e assoreamentos no interior das nascentes relacionam-se a presença de sedimentos arenosos ou siltico em seu substrato. Na presença do siltito, o silte pode ser colocado em suspensão ora pela surgência natural da água ora pelo processo erosivo ou em ambos os casos, proporcionando uma turbidez à água.

As áreas de preservação permanente sofrem processos erosivos e/ou assoreamento em diferentes graus de intensidade, induzidos pelos desmatamentos ocorridos na área de preservação permanente, alta declividade da encosta, queimadas, aterros, barramentos com mudanças na dinâmica do canal fluvial, alterações associadas principalmente à implantação de atividades agrícolas de subsistência com uso de técnicas rudimentares ou atividades ligadas ao lazer.

Destaca-se como impacto negativo, a presença de resíduos sólidos em grande parte das áreas de preservação permanente e no interior de algumas nascentes.

Constatou-se a captação contínua das águas, podendo uma única nascente conter vários sistemas de captação, com destaque para o abastecimento comunitário dos povoados Palmeira dos Soares, Gado Bravo e Caldeirão.

As áreas de preservação permanentes impactadas são observadas na grande maioria das nascentes analisadas. Muitas vezes esses impactos estão representados pela presença de resíduos sólidos, equipamentos de infraestrutura (principalmente para a captação da água), existência de caminhos facilitando o acesso, uso direto para dessedentação animal, desmatamentos adjacente e erosão associada. Todas estas ações impactantes podem ser mitigadas com projetos simples de recuperação ambiental.

Na literatura especializada, diversos autores tratam da recuperação e monitoramento de nascentes (EPA, 1999; EPA, 2003; Piolli et al., 2004; Calheiros et al., 2004; Valente & Gomes, 2005; EPA, 2006; Calheiros et al., 2009; Barreto et al., 2010; SEMA, 2010, Zuquette et al., 2013). É uma contribuição deste estudo uma proposta de um projeto que tem como objetivo geral a recuperação ambiental das nascentes estudadas e como objetivos específicos: a) identificação e envolvimento de parceiros; b) mapeamento do uso e ocupação do solo numa área com raio de 50 metros em torno de cada nascente; c) diagnóstico dos meios físico, biota e socioeconômico; d) análise e avaliação ambiental dos impactos ambientais; e) plano de recuperação das áreas degradadas; f) monitoramento da eficácia das ações implantadas; g) programa de educação ambiental.

Foi firmada uma parceria entre o IFPI e CODEVASF para a recuperação destas nascentes (em execução), recebendo apoio da Prefeitura de Pedro II, Fundação Cultural Pedro II, Associação de Moradores do Gado Bravo, Associação de Moradores da Palmeira dos Soares, CEA/SEMAR.

Agradecimentos

Ao IFPI, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, pelo apoio através de bolsas de PIBIC e PIBEX.

À Associação de Moradores do Gado Bravo e Associação de Moradores da Palmeira dos Soares, pelo apoio e mobilizações destas comunidades durante as expedições às nascentes.

Referências bibliográficas

BARRETO, S. R.; RIBEIRO, S. A.; BORBA, M. P. (Coord.). **Nascentes do Brasil: estratégias para a proteção de cabeceiras em bacias hidrográficas**. São Paulo: WWF - Brasil: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010. 140 p.

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Classificação Climática de Wladimir Köppen**. Reimpressão. Rio de Janeiro. Serv. de Publicação, 1976.

_____. **Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. In: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do Conama**: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008 – 2. ed. / Conselho Nacional do Meio Ambiente. – Brasília: Conama, 2008

_____. **Decreto de 26 de novembro de 1996**. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba, nos Estados do Piauí e Ceará, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 26. Nov. 1996. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/Anterior%20a%202000/1996/dnn4781.htm Acesso em: 24. Set. 2020.

_____. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba –CODEVASF. **Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba, PLANAP: Atlas da Bacia do Parnaíba** – Brasília, DF: TDA Desenho & Arte Ltda., 2006. 126p. : il. – (Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba, PLANAP).

_____. **Código Florestal Brasileiro. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, 28. Mai. 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 25. Set. 2020.

CALHEIROS, R. de O. **Preservação e recuperação das nascentes de água e de vida**. Cadernos da Mata Ciliar nº1. São Paulo: SMA, 2009.

CALHEIROS, R. de O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V. ; CALAMARI, M. **Preservação e Recuperação das Nascentes** / Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004, 53p. Disponível em: <http://www.agabrasil.org.br/Dinamicos/cartilha_nascentes_1.pdf> Acesso em 20. Set. 2020.

EPA – United States Environmental Protection Agency. **How-To: Update and Enhance Your Local Source Water Protection Assessment**. EPA 816-K-06-004. Office of Water. Washington, September 2006. Disponível em: <<http://www.epa.gov/safewater/sourcewater>> Acesso em 29. Set. 2020.

_____. **Protecting Sources of Drinking Water: Selected Case Studies in Watershed Management**. EPA 816-R-98-019. Washington , April 1999. Office of Water (4606). Disponível em: <<http://www.epa.gov/safewater>> Acesso em 29. Set. 2020.

_____. **Source water stewardship: A Guide to Protecting and Restoring your Drinking Water.** Washington ,Clean Water Network, 2003. Disponível em: <<http://www.cleanwateraction.org/publication/source-water-stewardship-guide-protecting-and-restoring-your-drinking-water> > Acesso em 29. Set. 2020.

Gomes, É. R. **Diagnóstico e avaliação ambiental das nascentes da Serra dos Matões, município de Pedro II, Piauí** / Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. IGCE - Rio Claro, 210 f. : il., figs., gráfs., tabs., mapas, 2015

GOMES, E. R.; CORTEZ, A. T. C. **Gênese das nascentes encontradas no entorno da Serra dos Matões, Pedro II, Piauí.** In: 47º Congresso Brasileiro de Geologia. Salvador – BA, 2014

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultado do Censo 2010.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 13. Set. 2020.

MACEDO, R. K. Equívocos e propostas para a avaliação ambiental. *In:* TAUK-TORNISIELO, M. (org). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar.** 2ª Edição. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, p. 33-44,1995.

PIOLLI, A. L.; CELESTINI, R. M.; MAGON, R. **Teoria e Prática em Recuperação de Áreas Degradadas: Plantando a semente de um mundo melhor.** Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. PLANETA ÁGUA – Associação de Defesa do Meio Ambiente. Serra Negra – SP, 2004.

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Nascentes protegidas e recuperadas.** - Curitiba: SEMA, 2010. 24 p.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de Nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras.** 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 210p.

ZUQUETTE, L. V.; RODRIGUES, V.G. S.; PEJON, O. J. Recuperação de Áreas Degradadas. In: ASHBY, M. F. **Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.



**ATHENA: Um Acelerador Reconfigurável, Dinâmico e Autônomo
para Aplicações de Propósito Geral**
**ATHENA: A Reconfigurable, Dynamic and Autonomous Accelerator
for General Purpose Applications**

**Francisco Carlos Silva Junior¹, Ivan
Saraiva Silva² e Ricardo Pezzuol Jacobi³**

¹ Universidade de Brasília; juninho.ufpi@hotmail.com; ORCID: 0000-0003-1867-8744

² Universidade Federal do Piauí; ivan@ufpi.edu.br; ORCID: 0000-0002-5705-6932

³ Universidade de Brasília; jacobi@unb.br; ORCID: 0000-0002-4520-7641

Resumo: Arquiteturas reconfiguráveis têm sido amplamente utilizadas como aceleradores de propósito geral provendo melhoria no desempenho e na eficiência energética no sistema. Contudo, esses ganhos vêm ao custo de um significativo custo adicional de área devido à grande quantidade de unidades funcionais que geralmente são utilizada nesse tipo de acelerador, o que pode tornar proibitivo sua integração em sistemas embarcados que possuam restrições fortes de área, como os dispositivos móveis e *IoT (Internet of Things)*, por exemplo. Com intuito de reduzir o custo adicional inserido pela CGRA no sistema, este artigo propõe a ATHENA (**A THin rEcoNfigurable Array**). A ATHENA mapeia dinamicamente trechos das aplicações para serem executadas na CGRA. O mapeamento é feito através de um hardware dedicado (gerador dinâmico de configuração) que é implementador em cinco estágios de pipeline. A computação na ATHENA pode ser distribuída temporalmente, permitindo que as unidades funcionais sejam reutilizadas mapeando operações para uma mesma unidade em diferentes ciclos. A ATHENA foi implementada no simulador gem5 e avaliada utilizando o benchmark *mibench*. A ATHENA também foi sintetizada utilizando o software de síntese da cadence com a tecnologia de 45 nm. Os resultados mostram que a ATHENA foi capaz de acelerar em até 1,72x enquanto economiza 37% adicionando apenas 2,4% de custo adicional em um processador superescalar *8-wide*. Dessa forma, a ATHENA se mostra com uma solução promissora para dispositivos móveis e embarcados.

Palavras-chave: Acelerador reconfigurável. Arquitetura reconfigurável. Sistemas embarcados.

Reconfigurable architecture has been successfully used as general-purpose accelerators providing improvement in both performance and energy efficiency. However, these gains come at the cost of a significant area overhead due to the large number of functional units that are generally used in the CGRAs, which can make its integration in embedded systems with hard area constraints prohibitive. In order to reduce the area overhead of CGRAs, this

work proposes ATHENA (A THin rEcoNfigurable Array). ATHENA dynamically maps the applications' kernels to be executed on the CGRA. The mapping is done through dedicated hardware (dynamic configuration generator), which is implemented in a five-stage pipeline. ATHENA distributes its computation over time, allowing functional units to be reused by mapping operations to the same unit, but in different cycles. ATHENA is implemented in the gem5 simulator and uses the mibench benchmark to evaluate the proposed system. ATHENA was also synthesized using the cadence synthesis tool with 45 nm technology. The results show ATHENA was able to accelerate up to 1.72x while saving 37% in energy, on average, by adding only 2.4% of area overhead on an 8-wide superscalar processor. Thus, ATHENA is a promising solution for mobile and embedded devices providing performance and energy improvements at low area cost.

Keywords: Reconfigurable Accelerator. Reconfigurable Architecture. Embedded systems.

1 Introdução

A crescente complexidade das aplicações tem exigido cada vez mais desempenho dos processadores. Avanços tecnológicos e microarquiteturais eram os principais responsáveis pela significativa melhoria de desempenho a cada geração de processador. Melhorias microarquiteturais como *pipelining*, organização superescalar e unidades de predição de salto complexas permitiam ganhos de desempenho através da exploração de ILP (*Instruction Level Parallelism*) que anteriormente não eram possíveis. No entanto, devido a limitações de potência (NAFFZIGER, 2005), os ganhos no desempenho devido ao aumento da frequência de relógio e do aumento da densidade do circuito desaceleraram (HENNESSY, 2011). A alternativa encontrada pela indústria para continuar provendo melhorias no desempenho dos processadores foi a adoção de processadores *multicore*.

Além da demanda por desempenho, com a popularização de dispositivos móveis e de novas tecnologias alimentadas por bateria (*smartphones, smartwatches, IoT – Internet of Things*), a energia se tornou um requisito importante no projeto de um sistema computacional. Dessa forma, os sistemas atuais requerem desempenho e eficiência energética. Para lidar com esses requisitos, tradicionalmente, tem-se utilizado aceleradores dedicados, também conhecidos como ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*). Os ASICs implementam um algoritmo em hardware dedicado para a aplicação alvo e, dessa forma, oferece uma solução ótima em termos de energia e desempenho através da especialização de

sua estrutura de hardware. Contudo, as aplicações atuais dos sistemas embarcados possuem diferentes demandas e estão em constante modificação. Com isso, reprojeter um ASIC para cada uma atualização de uma aplicação ou projetar um novo ASIC para cada nova aplicação ou funcionalidade se torna muito custo. Por este motivo, os projetistas de hardware têm buscado soluções mais flexíveis.

As arquiteturas reconfiguráveis de granularidade grossa (CGRAs – *Coarse-Grained Reconfigurable Architectures*) surgiram como uma solução arquitetural que visa acelerar aplicações e oferecer ganhos energéticos em relação à execução no processador de propósito geral (PPG). As CGRAs, diferentemente dos ASICs, proveem programabilidade através da reconfiguração de suas unidades funcionais reconfiguráveis.

Um dos grandes desafios enfrentados pelas CGRAs é a redução no custo de área que elas causam no sistema devido ao uso de dezenas de unidades funcionais para explorar o paralelismo das aplicações, algo que se agrava ainda mais se for considerado um ambiente multicore. Com a ideia principal de reduzir o custo adicional em área causada pelas sem degradar o desempenho e a eficiência energética que pode ser provida pelas CGRAs, este trabalho propõe a ATHENA (*A THin rEcoNfigurable Array*). A redução na área na ATHENA foi obtida através do uso de menos unidades funcionais e de um modelo de execução diferente das CGRAs tradicionais que permite a reutilização das unidades funcionais. Além disso, foi constatado que com poucas unidades funcionais, a ATHENA consegue prover melhorias em desempenho e energética. Isso mostra que as CGRAs composta de muitas unidades funcionais podem estar subutilizando seus recursos.

Este trabalho está organizado em 6 seções. Na seção 2 é apresentado o estado da arte das arquiteturas reconfiguráveis. Na seção 3 a arquitetura ATHENA é explicada em detalhes. Na seção 4 os resultados da arquitetura ATHENA são avaliados. Por fim, a seção 5 conclui o trabalho e discute trabalhos futuros.

2 Trabalhos Relacionados

As primeiras CGRAs surgiram nos anos 90 (TESSIER,2015). Desde então, muitas CGRAs têm sido propostas, como pode ser verificado em diversos *surveys* (WIJTVLIET,2016), (LIU, 2019) e (PODOBAS,2020). Devido ao grande número de trabalhos na área, esta seção se limitará a apresentar as propostas que são diretamente correlatas com a arquitetura ATHENA.

Inicialmente, quando as primeiras CGRAS foram propostas, seu uso era quase que totalmente voltado ao meio acadêmico. Um dos principais motivos que

tornava o uso das CGRAs complicado era a falta de ferramentas para automatizar o uso das CGRAs e que utilizasse padrões já reconhecidos na indústria (WIJTVLIET,2016). Visando mitigar esse problema, várias CGRAs focaram em desenvolver um compilador para a CGRA que eram propostas, como PADDI (CHEN,1992), rDPA (HARTENSTEIN,1995), MATRIX (MIRSKY,1996) e muitas outras CGRAs. Com isso, o mapeamento na CGRA era feito de forma automatizada, em tempo de compilação, e o não havia necessidade de programar a CGRA pelo programador. Contudo, essa abordagem possuía algumas desvantagens: i) maior *time-to-market*, pois há a necessidade do desenvolvimento de compilador especial; ii) A manutenção é muito custosa, pois modificações na CGRA implicam em modificações no compilador e iii) falta de compatibilidade de software, pois para códigos antigos usufruírem dos benefícios da CGRA ele deve ser recompilado.

O *Warp processor* (LYSECKY,2004) foi um dos primeiros trabalhos a propor um mecanismo para mapeamento dinâmico de trechos para executar em uma arquitetura reconfigurável. Nessa abordagem, um hardware dedicado para esse propósito é adicionado ao sistema para realizar a detecção e mapeamento de trechos a serem executados na arquitetura reconfigurável. As principais vantagens dessa abordagem são: i) poder utilizar de informações que são disponibilizadas somente em tempo de execução para otimizar o mapeamento e ii) mapeamento de forma transparente de operações para execução na CGRA sem necessidade de reconfiguração ou qualquer modificação no binário da aplicação. O *Warp processor* é composto de dois processadores: um para execução da aplicação e outro para execução o algoritmo que realiza o mapeamento dinâmico. Além desses processadores, a arquitetura conta com uma FPGA para executar as regiões críticas, que são limitadas a laços de repetições.

CCA (CLARK,2004), diferentemente do *warp processor*, propôs uma CGRA que podia ser mapeada tanto estaticamente (via compilador) quanto dinamicamente. A CGRA possui um formato triangular para execução de subgrafos *dataflow*, possuindo até 7 linhas composta de unidades funcionais heterogêneas. O algoritmo de mapeamento dinâmico utiliza uma heurística gulosa e foi baseado no *framework replay* (PATEL,2001).

DIM (*Dynamic Instruction Merging*) (BECK,2008) propõe um CGRA fortemente acoplada a um processador MIPS pipeline e um tradutor binário. O tradutor binário (TB) é um bloco de hardware capaz de gerar configurações em tempo de execução a partir da execução das aplicações no processador e, portanto, realiza o mapeamento dinâmico na CGRA. A CGRA proposta é organizada em uma estrutura de matriz de unidades funcionais, onde cada instrução é alocada em uma interseção entre uma linha e uma coluna. Instruções alocadas em uma mesma linha são executadas em paralelo, enquanto instruções

alocadas em linhas diferentes são executadas de forma sequencial. No entanto, execução de forma sequencial não significa em ciclos diferentes, pois os EPs utilizadas na CGRA conseguem executadas até 3 instruções dependentes em um único ciclo.

Diferente do DIM que implementa um hardware dedicado, o TB, para realizar o mapeamento dinâmico das operações na CGRA, o DynaSpaM (LIU,2015) modificou o escalonador de instruções de um processador superescalar para também alocar operações em uma CGRA. A CGRA utilizada no DynaSpaM é inspirada no *PipeRench* (GOLDSTEIN,1999) e possui 32 unidades funcionais. Além disso, a arquitetura conta com um detector de *traces*, um hardware para selecionar os trechos que devem ser mapeados na CGRA.

Assim como o *Warp processor*, o DORA (WATKINS,2016) utiliza um co-processador dedicado para realizar o mapeamento das operações para a arquitetura reconfigurável. No entanto, ao invés de utilizar uma FPGA, o DORA utiliza a CGRA DySER (GOVINDARAJU,2012) como arquitetura reconfigurável.

Mais recentemente, as aplicações de *deep learning* têm se tornado bastante popular em diversas áreas, como visão computacional, reconhecimento de voz etc. CGRAs com foco na aceleração desse tipo de aplicação têm sido propostas (CHEN,2016)(TU,2017)(LIANG,2018)(MÁRIO,2020). Nessa abordagem, a flexibilidade da CGRA é mais limitada para poder atender aos padrões de computação apresentados nessas aplicações. Outra área que tem sido explorada recentemente pelas CGRAs é a de *approximate computing* (AKBARI,2018)(AKBARI,2019)(ZERVAKIS,2020), que troca a precisão da computação em aplicações que suportam imprecisões por desempenho e eficiência energética.

Assim como a grande maioria das CGRA mencionadas nesta seção, a ATHENA propõe uma CGRA que é dinamicamente reconfigurada. De maneira similar ao DIM e ao CCA, A ATHENA utiliza um algoritmo guloso para, dinamicamente, mapear instruções para ser executadas na CGRA através do gerador dinâmico de configuração. No entanto, diferentemente de todas as CGRAs apresentadas, que distribuem sua computação espacialmente, a ATHENA faz uma distribuição tanto espacial quanto temporal da computação para reduzir o custo de área da CGRA no sistema. A distribuição espacial ocorre quando operações são escalonadas para execução em paralelo em um mesmo ciclo de relógio. Por outro lado, a distribuição temporal, que contribuiu para a redução de área da CGRA proposta, permite que as unidades funcionais sejam reutilizadas através do tempo alocando-se operações em uma mesma unidade, mas em ciclos diferentes.

3 A Arquitetura ATHENA

A arquitetura ATHENA (*A THin rEcoNfigurable Array*) é composta por cinco componentes principais: o gerador dinâmico de configuração (GCD), a cache de configuração, a CGRA ATHENA, o controlador de configuração e o processador de propósito geral. Uma visão geral do sistema reconfigurável proposto pela ATHENA pode ser visto na Figura 1. Cada um desses componentes é detalhado nas próximas subseções.

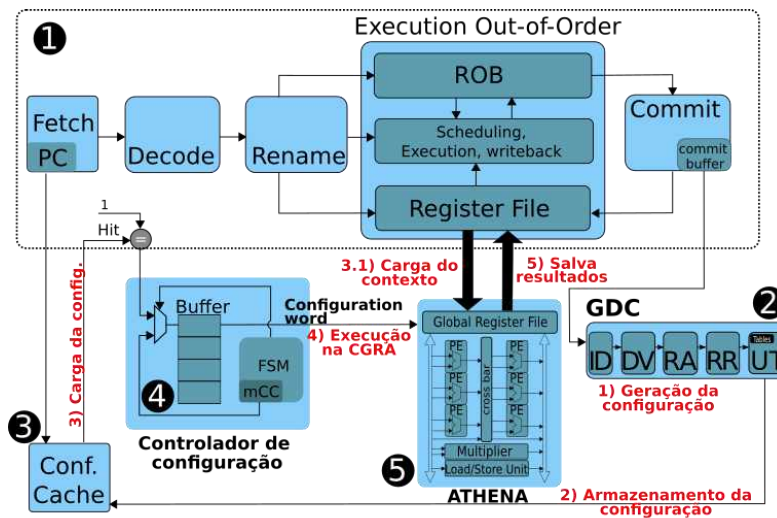


FIGURA 1. VISÃO GERAL DO SISTEMA PROPOSTO.

3.1 O Gerador Dinâmico de Configuração

O Gerador dinâmico de configuração (GCD), bloco 2 na Figura 1, dinamicamente mapeia uma sequência de instruções para serem mais tarde executadas de forma mais eficiente na ATHENA. O algoritmo guloso utilizado no GCD, que escalona as operações para serem executadas o mais cedo possível, foi baseado no DIF (*Dynamic Instruction Formatting*) (NAIR, 1997) e é bastante semelhante ao aplicado ao tradutor binário do DIM (BECK, 2008) e ao escalonador dinâmico do CCA (CLARK, 2004).

O GCD é responsável por gerar configurações para a ATHENA em tempo de execução. Para que isto seja possível, ela avalia cada instrução no *commit buffer* do processador de propósito geral. Sendo assim, a entrada para o GCD é um conjunto de instruções que representa um fluxo de execução que foi enviado ao *commit buffer* do processador. Para o GCD gerar um mapeamento e, conseqüentemente, uma configuração, uma série de etapas são realizadas, como verificação de suporte da operação pela ATHENA, verificação de dependência de dados e verificação de recursos disponíveis na ATHENA.

O GCD foi implementado em um pipeline de 5 estágios, sendo eles: ID (*Instruction Decode*), DV (*Dependency Verification*), RA (*Resource Allocation*), RR

(*Register Renaming*) e TU (*Table Update*). Esse pipeline é acoplado ao estágio de *commit* do processador superescalar (ver Figura 1). A comunicação entre o estágio de *commit* do processador e o GDC é feita através de um *buffer* adicionado ao estágio de *commit*, chamado de *commit buffer*. O estágio de *commit* ao finalizar a execução de uma instrução, armazena essa instrução no *commit buffer* e essa instrução é depois consumida pelo GDC para geração da configuração. O nome de cada estágio descreve bem o que cada estágio do GDC desempenha. No estágio ID, a instrução é decodificada e seus registradores alvos e operandos e o tipo da instrução são retornados. No estágio DV, é feita a verificação de dependência de dados entre as instruções previamente alocadas e a instrução que está sendo alocada. O estágio RA realiza a alocação de uma unidade funcional na ATHENA para a instrução que está sendo processada. O estágio RR faz a renomeação de registradores para eliminar falsas dependências do tipo WAW (*write after write*) e WAR (*write after read*). E, por fim, o estágio TU atualiza as tabelas que são utilizadas para manter o estado da configuração que está sendo gerada.

Todos esses passos são repetidos até ser encontrada uma condição de encerramento da configuração. Uma configuração pode ser encerrada por três motivos: i) instrução não suportada pela ATHENA; ii) falta de recursos na ATHENA e iii) a quantidade máxima de blocos básicos que podem ser agrupados em uma configuração foi atingido. Em todos os casos, a configuração é encerrada e armazenada na cache de configuração.

A cache de configuração é responsável por armazenar as configurações geradas pelo GDC. As configurações são salvas e indexadas pelo endereço de PC (*Program Counter*) da primeira instrução que foi mapeada naquela configuração. A cache de configuração utilizada neste trabalho possui 128 entradas e é associativa por conjunto de 4 vias.

3.2 A Arquitetura Reconfigurável ATHENA

A ATHENA é um acelerador reconfigurável de propósito geral que visa prover aceleração e economia energética em processadores superescalar com um baixo custo de área adicional. Para reduzir o custo em área, foi adotado um modelo de execução similar aos *arrays* lineares, onde as unidades funcionais são reutilizadas através da alocação de operações em diferentes ciclos na mesma unidade funcional.

A ATHENA tem três tipos de unidades funcionais: i) elementos de processamento (EPs); ii) multiplicador e iii) unidade de *load/store*. Um banco de registradores global (BRG) é utilizado na ATHENA para realizar a comunicação entre instruções dependentes que estão alocadas em ciclos diferentes. Além disso, o BRG serve também para realizar a comunicação com o processador de propósito geral. Uma rede *crossbar* é utilizada para rotear os dados entre os EPs em diferentes colunas em um mesmo ciclo.

Os EPs estão organizados em duas colunas, pois cada EP possui a latência de metade do ciclo de relógio do processador. Cada EP possui uma unidade lógica e aritmética (ULA) e suas entradas vêm do BRG ou de outro EP através da rede *crossbar*. A ULA utilizada no EP é mais simples que a ULA utilizada pelo processador de propósito geral, contando somente as operações mais comuns nos *kernels* das aplicações. Por conta disso, a ATHENA pode executar até duas operações dependentes em um único ciclo.

A unidade de *load/store* leva dois ciclos para executar uma operação de acesso à memória em caso de cache *hit*. Caso um cache *miss* aconteça, a ATHENA fica aguardando até o cache *miss* ser resolvido para que sua execução continue. Por fim, o multiplicador leva três ciclos para realizar uma multiplicação.

3.3 O Controlador de Configuração

O Controlador de configuração gerencia a execução na ATHENA e é responsável por enviar as palavras de configuração para a ATHENA. Ele possui um *buffer* de 4 entradas, uma máquina de estados finito e um contador de micro configuração (mCC). O *buffer* armazena temporariamente configurações que foram encontradas na cache de configuração, mas ainda não chegaram ao estágio de *commit* do processador.

A máquina de estados finito possui quatro estados: *ocioso*, *carregando contexto*, *executando* e *salvando contexto*. Quando o controlador está carregando o contexto, ele envia sinais para carregar os operandos necessários para execução da configuração do banco de registrador do processador para o banco de registrador da ATHENA. No estado *executando*, o mCC é utilizado para acessar e enviar a palavra de configuração para a ATHENA. Note que o mCC funciona como um contador de programa para a configuração, endereçando a próxima palavra de configuração para ser enviada. Ao final da execução, no estado *salvando contexto*, os registradores alterados pela configuração são salvos de volta para o banco de registradores do processador. Adicionalmente, o controlador de configuração retorna o controle da execução para o processador, informando o PC de onde deve reiniciar sua execução.

4 Resultados

Para avaliar o desempenho da arquitetura ATHENA, ela foi implementada no simulador de arquitetura gem5 (BINKERT,2011). Esse simulador também é utilizado para avaliar outras CGRA na literatura como o LASER (BALASUBRAMANIAN,2018) e TransRec (BRANDALERO,2019). Dentre as ISA disponibilizadas no simulador gem5, foi escolhida a ISA Risc-V devido sua ampla aceitação tanto na indústria quanto na academia. O processador de propósito geral utilizado possui uma organização superscalar com despacho de até 8 instruções por ciclo (*8-wide*). Um subconjunto de 9 aplicações do *benchmark* do *mibench suíte* (GUTHAUS,2001) foi usado para avaliar o sistema. Todo o benchmark foi compilado usando o gcc 8.3.0 com a *flag* de otimização -O3 ativada. Através de experimento variando o a quantidade de blocos que podiam conter em uma única configuração, foi escolhida agrupar até 4 blocos básicos, pois essa configuração teve os melhores resultados de desempenho na média.

Para os resultados de área e energia foram utilizadas o CACTI (THOZIYOOR,2008), McPAT (LI,2009) e a ferramenta de síntese da Cadence. Para a estimação da energia e área do processador foi utilizado o McPAT. O CACTI foi utilizado para estimar a área e a energia da cache de configuração. A CGRA ATHENA foi sintetizada usando a biblioteca *GSCLIB045 (Cadence 45nm Generic Std cell)*. O CACTI e o McPAT também utilizaram a tecnologia de 45nm.

4.1 Desempenho

A ATHENA foi capaz de acelerar em até 73% quando comparado com a execução somente no processador, como pode ser visto na Figura 2. A aplicação *bitcount* apresentou a melhor aceleração na ATHENA, executando 1,73x mais rápido, mesmo sendo uma aplicação *control-flow*, onde 23% das instruções executadas são saltos condicionais (*branches*). Isso ocorre porque a execução especulativa permite gerar configuração maiores, mapeando mais de um único bloco básico na CGRA. Além disso, essa aplicação tem muita dependência de dados em seus *kernels*, o que torna a execução no processador consideravelmente mais lenta no processador do que na CGRA que usa lógica combinacional para executar até duas instruções dependentes em um único ciclo. A ATHENA também uma aceleração similar ao *bitcount* nas aplicações *sha* e *susan s*, executando 1,71x e 1,69x mais rápido que a execução somente no processador, respectivamente. Ambas aplicações possuem blocos básicos com muitas instruções (18 instruções por bloco básico em média), o que possibilita melhores mapeamentos para a CGRA devido ao escopo maior para exploração de ILP.

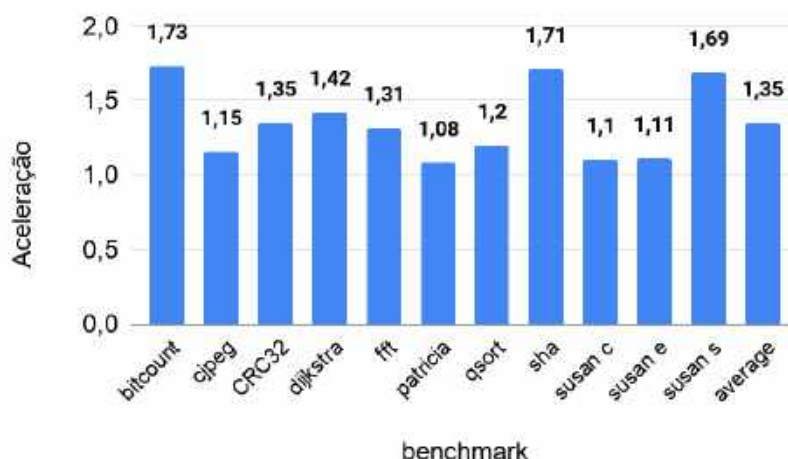


FIGURA 2. ACELERAÇÃO PROVIDA PELA ATHENA NO PROCESSADOR SUPERESCALAR PARA AS DIFERENTES APLICAÇÕES DO BENCHMARK.

Por outro lado, as aplicações *patricia*, *susan corner* e *susan edges* tiveram pouca melhoria no desempenho. *Patricia* possui muitos *kernels* distintos e essa é a principal razão por essa aplicação apresentar a aceleração mais baixa, somente 8%. Ter muitos *kernels* distintos implica em custos adicionais na comunicação devido ao carregamento de configuração e troca de contexto entre a CGRA e o processador, o que reduz os ganhos de desempenho provido pela ATHENA. Outro fator que impacta negativamente a aceleração provida pela ATHENA é a quantidade de operações de acesso à memória. A unidade de *load/store* da ATHENA são simples para manter a CGRA pequena e, por isso, não suporta desambiguação de memória. Já o processador superescalar geralmente usa *store-set* (CHRYSOS,1998) para desambiguação de memória e permite a execução fora de ordem de operações de acesso à memória. Assim, trechos com muitas operações de acesso à memória é executado de forma mais eficiente, do ponto de vista de desempenho, no processador superescalar e executar configurações com muitas operações de memória na CGRA pode levar a uma degradação do desempenho.

Considerando todo o benchmark, ATHENA acelerou em média em 35% a execução das aplicações. Os maiores ganhos da ATHENA foram nas aplicações com muitas operações lógicas e aritméticas (*bitcount*, *sha* e *susan s*). No entanto, ATHENA melhorou pouco o desempenho das aplicações que possuíam muitas operações de acesso à memória em seu *kernel*.

4.2 Energia e Área

A Figura 3 mostram duas barras lado a lado. A primeira barra se refere ao consumo energético executando toda a aplicação no processador e a segunda barra ao consumo energético com a ATHENA integrada no sistema. Como pode ser observado, a ATHENA consegue reduzir o consumo energético em todas as aplicações. Em média, a ATHENA economizou 37% do consumo energético quando comparado com a execução somente no procesador. O fator que mais contribui para a economia de energia é que as instruções que são executadas na ATHENA utilizam uma estrutura de hardware muito mais simples que os estágios do pipeline do superescalar. Além disso, diferentemente dos processadores superescalares tradicionais, uma vez que uma configuração é gerada, ela armazena toda as informações sobre escalonamento e dependência de dados na CGRA. Dessa forma, não é necessário realizar o escalonamento e verificação de dependência de dados como um processador superescalar geralmente faz. E, por fim, a lógica combinacional utilizada nos EPs da ATHENA reduz o número de leituras e escritas feitas no banco de registradores e, assim, também economiza energia.

A ATHENA economizou mais energia nas aplicações onde a aceleração foi maior. Isso ocorreu porque nessas aplicações uma parte maior da aplicação é executada na ATHENA. Em outras palavras, a cobertura da ATHENA na aplicação foi maior.

A área da ATHENA e da cache de configuração é de 0,64 mm² e 0,31 mm², respectivamente. A área do processador é 38,77 mm². Dessa maneira, o custo adicional de área inserido pela ATHENA foi de apenas 2,4%.

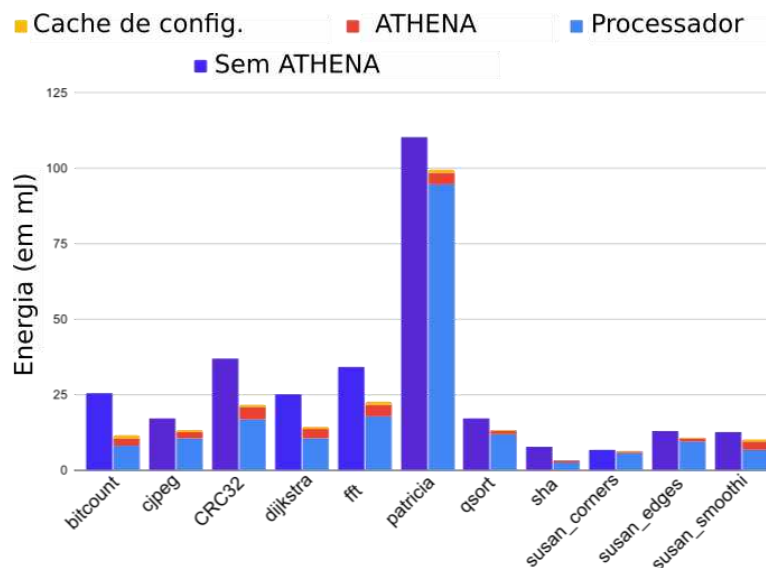


FIGURA 3. COMPARAÇÃO DO CONSUMO ENERGÉTICO DA VERSÃO COM E SEM A ATHENA.

6 Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou a CGRA ATHENA que foi integrada de forma transparente a um processador superscalar. O principal objetivo da ATHENA é acelerar as aplicações causando baixo custo adicional de área. A ATHENA foi capaz de acelerar até 1,73x para o benchmark avaliado, enquanto economizou 37% na energia, em média, ao custo de somente 2,4% de custo adicional de área. A ATHENA apresenta, portanto, uma solução promissora para dispositivos *low-power*, embarcados e móveis, onde as restrições de área são fortes. Mesmo com uma CGRA com poucas unidades funcionais, a ATHENA foi capaz de gerar melhorias no desempenho e na energia do processador.

Como trabalho futuro, pretende-se implementar desambiguação de memória nas unidades de acesso a memória da ATHENA, para possibilitar melhorar o desempenho da ATHENA em aplicações *memory-intensive*, que foi onde a ATHENA apresentou mais dificuldade para acelerar.

Referências bibliográficas

AKBARI, O., M. Kamal, A. Afzali-Kusha, M. Pedram e M. Shafique. **Px-cgra: Polymorphic approximate coarse-grained reconfigurable architecture**. Em 2018 Design, Automation Test in Europe Conference Exhibition (DATE), páginas 413–418, 2018.

AKBARI, O., M. Kamal, A. Afzali-Kusha, M. Pedram e M. Shafique. **X-cgra: An energy-efficient approximate coarse-grained reconfigurable architecture**. IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, páginas 1–1, 2019.

BALASUBRAMANIAN, M., S. Dave, A. Shrivastava e R. Jeyapaul. **Laser: A hardware/software approach to accelerate complicated loops on cgars**. Em 2018 Design, Automation Test in Europe Conference Exhibition (DATE), páginas 1069–1074, 2018.

BECK, A. C. S., M. B. Rutzig, G. Gaydadjiev e L. Carro. **Transparent reconfigurable acceleration for heterogeneous embedded applications**. Em 2008 Design, Automation and Test in Europe, páginas 1208–1213, 2008.

BINKERT, Nathan, Bradford Beckmann, Gabriel Black, Steven K Reinhardt, Ali Saidi, Arkaprava Basu, Joel Hestness, Derek R Hower, Tushar Krishna, Somayeh Sardashti et al. **The gem5 simulator**. ACM SIGARCH computer architecture news, 39(2):1–7, 2011.

BRANDALERO, M., M. Shafique, L. Carro e A. C. S. Beck. **Transrec: Improving adaptability in single-isa heterogeneous systems with transparent and reconfigurable acceleration.** Em 2019 Design, Automation Test in Europe Conference Exhibition (DATE), páginas 582–585, 2019.

CHEN, Dev C e Jan M Rabaey. **A reconfigurable multiprocessor ic for rapid prototyping of algorithmic-specific high-speed dsp data paths.** IEEE Journal of Solid-State Circuits, 27(12):1895–1904, 1992.

CHEN, Yu Hsin, Tushar Krishna, Joel S Emer e Vivienne Sze. **Eyeriss: An energy efficient reconfigurable accelerator for deep convolutional neural networks.** IEEE journal of solid-state circuits, 52(1):127–138, 2016.

CHRYSOS, George Z e Joel S Emer. **Memory dependence prediction using store sets.** ACM SIGARCH Computer Architecture News, 26(3):142–153, 1998.

CLARK, N., M. Kudlur, Hyunchul Park, S. Mahlke e K. Flautner. **Application-specific processing on a general-purpose core via transparent instruction set customization.** Em 37th International Symposium on Microarchitecture (MICRO-37'04), páginas 30–40, 2004.

GOLDSTEIN, S. C., H. Schmit, M. Moe, M. Budiu, S. Cadambi, R. R. Taylor e R. Laufer. **Piperench: a coprocessor for streaming multimedia acceleration.** Em Proceedings of the 26th International Symposium on Computer Architecture (Cat. No.99CB36367), páginas 28–39, 1999.

GOVINDARAJU, V., C. Ho, T. Nowatzki, J. Chhugani, N. Satish, K. Sankaralingam e C. Kim. **Dyser: Unifying functionality and parallelism specialization for energy-efficient computing.** IEEE Micro, 32(5):38–51, 2012.

GUTHAUS, M. R., J. S. Ringenberg, D. Ernst, T. M. Austin, T. Mudge e R. B. Brown. **Mibench: A free, commercially representative embedded benchmark suite.** Em Proceedings of the Fourth Annual IEEE International Workshop on Workload Characterization. WWC-4 (Cat. No.01EX538), páginas 3–14, 2001.

HARTENSTEIN, R. W. e R. Kress. **A datapath synthesis system for the reconfigurable datapath architecture.** Em Proceedings of ASP-DAC'95/CHDL'95/VLSI'95 with EDA Technofair, páginas 479–484, 1995.

HENNESSY, John L. e David A. Patterson. **Computer Architecture, Fifth Edition: A Quantitative Approach.** Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 5th edição, 2011, ISBN 012383872X

LI, Sheng, Jung Ho Ahn, Richard D Strong, Jay B Brockman, Dean M Tullsen e Norman P Jouppi. **Mcpat: an integrated power, area, and timing modeling framework for multicore and manycore architectures.** Em Proceedings of the

42nd Annual IEEE/ACM International Symposium on Microarchitecture, páginas 469–480, 2009.

LIANG, M., M. Chen, Z. Wang e J. Sun. **A cgra based neural network inference engine for deep reinforcement learning**. Em 2018 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS), páginas 540–543, 2018.

LIU, F., H. Ahn, S. R. Beard, T. Oh e D. I. August. **Dynaspam: Dynamic spatial architecture mapping using out of order instruction schedules**. Em 2015 ACM/IEEE 42nd Annual International Symposium on Computer Architecture (ISCA), páginas 541–553, 2015.

LIU, Leibo, Jianfeng Zhu, Zhaoshi Li, Yanan Lu, Yangdong Deng, Jie Han, Shouyi Yin e Shaojun Wei. **A survey of coarse-grained reconfigurable architecture and design: Taxonomy, challenges, and applications**. ACM Comput. Surv., 52(6), outubro 2019. ISSN 0360-0300. <https://doi.org/10.1145/3357375>.

LYSECKY, Roman, Greg Stitt e Frank Vahid. **Warp processors**. ACM Trans. Des. Autom. Electron. Syst., 11(3):659–681, junho 2004, ISSN 1084-4309. <https://doi.org/10.1145/1142980.1142986>.

MÁRIO, Valter, João D. Lopes, Mário Véstias e José T. de Sousa. **Implementing cnns using a linear array of full mesh cgars**. Em Rincón, Fernando, Jesús Barba, Hayden K. H. So, Pedro Diniz e Julián Caba (editores): Applied Reconfigurable Computing. Architectures, Tools, and Applications, páginas 288–297, Cham, 2020. Springer International Publishing, ISBN 978-3-030-44534-8.

MIRSKY, Ethan, Andre DeHon et al. **Matrix: a reconfigurable computing architecture with configurable instruction distribution and deployable resources**. Em FCCM, volume 96, páginas 17–19, 1996.

NAFFZIGER, S., J. Warnock e H. Knapp. **Se2 when processors hit the power wall (or"when the cpu hits the fan")**. Em ISSCC. 2005 IEEE International Digest of Technical Papers. Solid-State Circuits Conference, 2005., páginas 16–17, 2005.

NAIR, Ravi e Martin E. Hopkins. **Exploiting instruction level parallelism in processors by caching scheduled groups**. SIGARCH Comput. Archit. News, 25(2):13–25, maio 1997.

PATEL, S. J. e S. S. Lumetta: **replay: A hardware framework for dynamic optimization**. IEEE Transactions on Computers, 50(6):590–608, 2001

PODOBAS, A., K. Sano e S. Matsuoka. **A survey on coarse-grained reconfigurable architectures from a performance perspective**. IEEE Access, páginas 1–1, 2020.

TESSIER, R., K. Poczek e A. DeHon. **Reconfigurable computing architectures**. Proceedings of the IEEE, 103(3):332–354, 2015.

THOZIYOOR, Shyamkumar, Naveen Muralimanohar, Jung Ho Ahn e Norman P Jouppi. **Cacti 5.1**. Relatório Técnico, Technical Report HPL-2008-20, HP Labs, 2008.

TU, Fengbin, Shouyi Yin, Peng Ouyang, Shibin Tang, Leibo Liu e Shaojun Wei. **Deep convolutional neural network architecture with reconfigurable computation patterns**. IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, 25(8):2220–2233, 2017.

WATKINS, M. A., T. Nowatzki e A. Carno. **Software transparent dynamic binary translation for coarse-grain reconfigurable architectures**. Em 2016 IEEE International Symposium on High Performance Computer Architecture (HPCA), páginas 138–150, 2016.

WIJTVLIET, M., L. Waeijen e H. Corporaal. **Coarse grained reconfigurable architectures in the past 25 years: Overview and classification**. Em 2016 International Conference on Embedded Computer Systems: Architectures, Modeling and Simulation (SAMOS), páginas 235–244, 2016.

ZERVAKIS, G., H. Amrouch e J. Henkel. **Design automation of approximate circuits with runtime reconfigurable accuracy**. IEEE Access, 8:53522–53538, 2020.

Agradecimentos: Este trabalho foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

ACESSO À JUSTIÇA E PRETENSÃO RESISTIDA NO ÂMBITO EXTRAJUDICIAL COMO CONDIÇÃO PARA PROPOSITURA DE AÇÃO PELO CONSUMIDOR

**Access to justice and resistant pretension in the extrajudicial scope as a condition for the
consumer's proposal for action**

Nathana Maria Silva Martins¹, Dante Ponte de Brito²

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI); nathanamrt@outlook.com

²Universidade Federal do Piauí (UFPI); dantephb@ufpi.edu.br;
ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-7918-2668>

Resumo: Em 15 de março de 1962, o ex-presidente americano Jonh Keneddy afirmou que “consumidores somos todos nós”. Esta frase foi um marco na implementação e preservação dos direitos consumeristas nos EUA e no mundo. A luta por tais direitos garantiu à sociedade de consumo a proteção contra práticas lesivas por parte dos fornecedores de produtos e serviços, bem como determinou ao Estado o dever de assegurar tais prerrogativas. Entre estas, está o princípio do acesso à justiça, previsto na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CF) e no próprio Código de Defesa do Consumidor (CDC). Não obstante a isto, há, atualmente, uma tendência de parte da magistratura em dificultar o gozo deste direito para os consumidores. Atualmente, tramita o Projeto de Lei nº 533/19 que corrobora esta tese. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é mostrar a evolução histórica do acesso à justiça, dos equivalentes jurisdicionais e, por fim, averiguar até que ponto a pretensão do referido Projeto fere a Lei Maior e os direitos dos consumidores. O método utilizado nesta pesquisa é de natureza exploratória a partir da análise de material envolvendo os mais variados estudos sobre o tema, tais como doutrinas, normas, artigos acadêmicos, plataformas digitais etc. Objetiva-se dar ao leitor um suporte que seja suficiente à compreensão do tema para que este, como consumidor e cidadão, possa formular sua própria opinião.

Palavras-chave: Acesso à Justiça. Direito do Consumidor. Projeto de Lei 533/19. Pretensão resistida. Inconstitucionalidade.

Abstract: On March 15, 1962, American President John Keneddy stated that "consumers are all of us". This phrase was a milestone in the implementation and preservation of consumer rights in the USA and worldwide. The fight for such rights guaranteed the consumer society the protection against harmful practices by the suppliers of products and services, as well as determined the State's duty to ensure such prerogatives. Among these

is the principle of access to justice, provided for in the Federal Constitution of 1988 (CF) and in the Consumer Protection Code (CDC). Despite this, there is currently a tendency for magistrates to make it difficult for consumers to enjoy this right. Currently, Bill No. 533/19 is in progress, which corroborates this thesis. In this sense, the objective of this work is to show the historical evolution of access to justice, of the judicial equivalents and, finally, to find out to what extent the claim of the referred project violates the bigger law and the rights of consumers. The method used in this research is exploratory in nature from the analysis of material involving the most varied studies on the topic, such as doctrines, standards, academic articles, digital platforms, etc. The objective is to give the reader support that is sufficient to understand the topic.

Keywords: Access to justice. Consumer Law. Unconstitutionality. Resisted pretension. Unconstitutionality.

1 Introdução

É recorrente a discussão acerca da crise do Poder Judiciário, bem como da busca por alternativas para a pacificação social no Brasil. Tal aflição, decorrente da sobrecarga processual, tem sido considerada um dos maiores obstáculos à efetividade da Justiça. Nesse sentido, a desjudicialização tornou-se uma meta que objetiva reduzir drasticamente o número de ações, ao mesmo tempo em que fomenta alternativas tais como a mediação, a conciliação, a arbitragem entre outros métodos extrajudiciais de solução de conflitos.

Não obstante a isso, questão que intriga parcela dos operadores do direito é o limite até o qual a desjudicialização pode chegar, sobretudo quando diz respeito a conflitos envolvendo categorias naturalmente vulneráveis, como a dos consumidores. Neste diapasão, traz-se à baila o debate acerca da constitucionalidade do Projeto de Lei nº 533/19 que, por sua vez, objetiva tornar obrigatória a comprovação de pretensão resistida em âmbito extrajudicial a fim de qualificar o interesse processual do autor.

No entanto, antes de adentrá-lo, se faz necessária uma retomada histórica acerca do princípio de acesso à justiça, em sentido amplo e estrito, bem como da sua previsão legal no atual ordenamento jurídico brasileiro, mais especificamente na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CF/88), no Código de Processo Civil de 2015(CPC/15) e no Código de Defesa do Consumidor (CDC), o que será explanado nos tópicos 2.1 e 2.2, respectivamente.

Também é imprescindível entender o que são os equivalentes jurisdicionais assim como seus benefícios e os princípios que os regem, cabendo destaque à voluntariedade das partes quando da decisão consciente de adotá-los como meio alternativo à resolução de seus conflitos. Esta discussão, por sua vez, será feita no tópico 2.3 deste trabalho.

Por fim, no tópico 2.4, chegar-se-á ao debate sobre a constitucionalidade da pretensão resistida no âmbito extrajudicial como uma das condicionantes ao direito de ação, especificamente na seara consumerista. Pretende-se, pois, a partir de todo o debate realizado ao longo desta pesquisa mostrar os dois lados da moeda ao leitor, para que ele se sinta capaz de escolher o melhor caminho para a resolução de lides desta natureza, mesmo porque este, certamente, é um consumidor.

2 Desenvolvimento

2.1 Das ondas renovatórias de acesso à justiça

Preliminarmente, cumpre ressaltar a evolução do conceito teórico de acesso à justiça. Mauro Cappelletti¹ e Bryant Garth² reconhecem, em seu livro *Acesso à Justiça*, a difícil definição deste termo que serve, sobretudo, para determinar duas funções básicas do sistema jurídico, quais sejam, o meio pelo qual as pessoas podem exigir seus direitos e/ou resolver seus litígios sob a intervenção do Estado.

Nesse sentido, é imprescindível conhecer as fases marcantes que foram percorridas pelo conceito de acesso à justiça a fim de que se compreenda, mais profundamente, o que este princípio representa hoje para o processo civil e, conseqüentemente, para a sociedade.

Nos séculos XVIII e XIX, no âmbito dos Estados burgueses europeus, a solução dos conflitos civis refletia uma ótica individualista de direitos, que eram considerados como naturais e, por isso, não necessitavam de uma proteção estatal. Dessa forma, o acesso à justiça significava apenas a garantia formal de um cidadão propor ou contestar uma ação. Não era, pois, preocupação do sistema jurídico a efetiva igualdade material em relação ao amparo judicial.

¹ Doutor em Direito pela Universidade de Florença, Itália e coordenador do Projeto Florença para o Acesso à Justiça(1970).

² Doutor em Direito pela Universidade de Stanford, USA e coordenador do Projeto Florença para o Acesso à Justiça(1970).

A consequência disso era que, na prática, apenas o acesso formal estava assegurado, uma vez que somente os mais abastados tinham condições financeiras de suportar as custas de um processo. “Os estudiosos do direito, como o próprio sistema judiciário, encontravam-se afastados das preocupações reais da maioria da população”³.

Com o reconhecimento dos denominados Direitos Humanos, após a Segunda Guerra Mundial, a exemplo do preâmbulo da Constituição Francesa de 1946, ocorreu uma espécie de democratização de garantias que já haviam sido proclamadas tornando-as, de fato, mais acessíveis. Efeito disso foi a necessidade de uma atuação incisiva dos Estados no sentido de assegurar estes apanágios.

Nesse sentido, e no que tange ao princípio do acesso à justiça, foi a partir da pesquisa empírica realizada pelo Projeto de Florença (The Florence Access – to - justice project), da década de 70, coordenado por Mauro Cappelletti e Bryant Garth, que tal direito ganhou destaque.

A partir do estudo, Cappelletti e Garth identificaram obstáculos que precisavam ser ultrapassados para um acesso efetivo à justiça. Além disso, para cada barreira, apresentaram propostas de soluções práticas, as famosas “Ondas Renovatórias de Acesso à Justiça”.

Em síntese, a primeira onda renovatória de acesso à justiça diz respeito à assistência judiciária para os pobres. Assim, os esforços iniciais para efetivar o acesso nos países ocidentais voltaram-se em proporcionar serviços jurídicos para aqueles que não poderiam pagar as custas processuais⁴, a exemplo do *Sistema Judicare*⁵, que se trata de um meio cuja finalidade é proporcionar às pessoas de baixa renda a mesma representação que teriam se pudessem pagar honorários advocatícios.

Considerando que algo a mais ainda deveria ser feito para maximizar este direito, foi proposta a segunda onda renovatória de acesso à justiça, que por sua vez tem o foco na representação dos interesses coletivos e difusos, instigando questionamentos acerca do processo civil arcaico, bem como da função dos tribunais. Cumpre asseverar que a perspectiva tradicional considerava que o processo civil objetivava solucionar somente questões individuais não havendo, portanto, preocupação quanto à proteção dos direitos difusos.

A partir destes questionamentos, alguns paradigmas clássicos foram sendo rompidos, tais como a possibilidade de grupos intentarem ações de cunho coletivo,

³ CAPPELLETTI; GARTH, 1988, p.10.

⁴ CAPPELLETTI; GARTH, 1988, p. 31-32.

⁵ Id., p. 35.

a submissão de todos os membros de um grupo à decisão judicial, ainda que não tenham sido ouvidos ao longo do processo, entre outros.

Indubitavelmente, os questionamentos e as mudanças advindas da segunda onda renovatória maximizaram o acesso à justiça, que também diz respeito à existência de um mecanismo adequado ao atendimento do direito material. Buscou-se, pois, sanar o vácuo protetivo existente a estes direitos, a exemplo do direito ambiental e do consumidor.

As duas primeiras ondas renovatórias que, em síntese, propunham sanar as questões financeiras referentes às custas processuais e à tutela de direitos difusos e coletivos, respectivamente, continuavam a estar aquém de um acesso efetivo à justiça.

Neste contexto surgiu a terceira onda renovatória na qual se buscou alternativa para a resolução de conflitos por meio de instrumentos capazes de solucionar os litígios sem que estes fossem restritos ao campo processual judicial. Em suma, procurou tornar o acesso mais simples. Exemplos destes mecanismos, que hoje são amplamente utilizados, inclusive no Brasil, são a mediação, a conciliação, a arbitragem entre outros equivalentes jurisdicionais que serão abordados em outro tópico deste trabalho.

Diante do que foram as ondas renovatórias é inegável a sua influência na estruturação do princípio de acesso à justiça nos ordenamentos jurídicos de diversos países, inclusive no Brasil que é um estado democrático de direito.

Por tudo isso, é imprescindível analisar o princípio constitucional do acesso à justiça no sistema judicial brasileiro e, mais detalhadamente, no Código de Defesa do Consumidor a fim de fazer uma análise paralela à proposta do PL 533/19 de condicionar o direito de ação consumerista à pretensão resistida do fornecedor em âmbito extrajudicial.

2.2 Da previsão legal do acesso à justiça na CF/88, no CPC/15 e no Código de Defesa do Consumidor

Falar de acesso à justiça no sistema jurídico brasileiro é, primeiramente, entendê-lo como um direito previsto na Carta Magna de 1988, que por sua vez está no topo da pirâmide do ordenamento legal, conforme leciona o jurisfilósofo austríaco Hans Kelsen⁶.

⁶ KELSEN, 2009.

Importante ressaltar, também, a diferença entre acesso à justiça e acesso à jurisdição. Neste sentido, tem-se que o primeiro é mais abrangente que o segundo, uma vez que acessar à justiça não significa exclusivamente solucionar uma demanda por meio de ação junto ao poder judiciário, embora muitas vezes materialize-se desta forma⁷.

Em seu sentido amplo, este direito é manifestado por meio de qualquer instrumento pelo qual o conflito possa ser resolvido de maneira eficaz, justa e tempestiva, cabendo destaque a alguns equivalentes jurisdicionais que serão abordados em outro tópico deste artigo. Além destes, tem-se, no Brasil, a criação e regulamentação dos Juizados Especiais (Lei nº9099/95), marcados pela simplicidade, informalidade, oralidade, celeridade etc.

No ordenamento jurídico brasileiro, o acesso à justiça, por vezes, confundido com a inafastabilidade do controle jurisdicional, encontra previsão legal na própria Lei Fundamental de 1988, mais precisamente no artigo 5º, inciso, XXXV⁸. Este dispositivo, hoje, é interpretado pela jurisprudência e pela doutrina majoritária não apenas como à garantia de postular uma ação, mas de uma proteção efetiva às partes, que inclui princípios festejados em nossa legislação como o do contraditório e ampla defesa, razoável duração do processo, resolução do conflito pelo meio mais razoável, proporcional e efetivo, prestação de assistência gratuita aos que comprovem insuficiência financeira etc.

Percebe-se, assim, que a antiga concepção predominante nos Estados Liberais do século XVIII e XIX, conforme ventilado por Cappelletti e Garth na primeira onda renovatória de acesso, era prioritariamente voltada à dificuldade dos menos abastados em suportar as custas processuais, o que nos leva a compreender que o acesso à justiça, nesta visão, dizia respeito tão somente ao direito de postular em juízo, considerando que o único caminho para a justiça seria o processo.

Atualmente, esta visão não é mais o centro do direito processual, posto que a própria Constituição Federal e toda a legislação incentivam, mas não obrigam, o uso de métodos extrajudiciais alternativos igualmente eficazes. Este incentivo também encontra expressa previsão legal no regulamento processual civil brasileiro, conforme restará demonstrado a seguir.

⁷ Acesso à justiça II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/ UFG / PPGDP Coordenadores: Benedito Cerezo Pereira Filho Luiz Fernando Bellinetti Sílzia Alves Carvalho – Florianópolis: CONPEDI, 2019, p. 45.

⁸ Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: XXXV - a lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça a direito;

O Novo Código de Processo Civil (Lei nº 13.105/15), por sua vez, cristalizou dispositivos acerca do acesso à justiça em sua ampla interpretação, conforme acima mencionado, mais precisamente no artigo 3º e seus parágrafos⁹. Senão, vejamos:

Art. 3º. CPC. Não se excluirá da apreciação jurisdicional ameaça ou lesão a direito.

§ 1º É permitida a arbitragem, na forma da lei.

§ 2º O Estado promoverá, sempre que possível, a solução consensual dos conflitos.

§ 3º A conciliação, a mediação e outros métodos de solução consensual de conflitos deverão ser estimulados por juízes, advogados, defensores públicos e membros do Ministério Público, inclusive no curso do processo judicial.

O artigo 3º e parágrafos não encontram correspondentes no anterior Código Processual Civil Brasileiro, de 1973, o que confirma a ideia de que, apesar de hoje serem reconhecidos e incentivados pelo ordenamento jurídico, os métodos consensuais estavam, há poucas décadas, infinitamente aquém do processo quando o assunto era a busca pela justiça nas relações conflituosas.

Portanto, nesta breve análise, percebe-se que o legislador buscou minimizar os entraves ao acesso à justiça, dificuldades estas que, no Brasil, ainda são uma realidade, sobretudo no que diz respeito às barreiras de ordem social, cultural e econômica. Apesar disso, é evidente que, cada vez mais, os métodos alternativos se mostram resolutivos e ganham espaço, bem como o processo tornou-se mais condizente com a Lei Maior e com os princípios que norteiam um Estado Democrático de Direito.

O CDC, a seu turno, é um típico dispositivo pós-moderno, uma vez que repensa antigos conceitos do Direito Privado, a exemplo da responsabilidade civil, da prescrição e do contrato,¹⁰ caracterizando-se, ainda, por ser uma norma relacionada à terceira geração de direitos que, em síntese, visam à pacificação social.

Na Carta Magna de 1988, os direitos consumeristas estão protegidos pelo art. 5º, XXXII que enuncia que “O Estado promoverá, na forma da lei, a defesa do

⁹ BRASIL. Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015. Código de Processo Civil. Brasília, DF, 16 mar. 2015-A. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm . Acesso em: 02 set. 2020.

¹⁰ NEVES; TARTUCE, 2020, p. 36-60.

consumidor”. Assim, Rizzato Nunes¹¹ assevera que a “Lei n. 8.078 é norma de ordem pública e de interesse social, geral e principiologicamente, o que significa dizer que é prevalente sobre todas as demais normas especiais anteriores que com ela colidirem”.

No que tange ao acesso à justiça, o CDC é cabal no que diz respeito ao direito do consumidor de ter facilitada a defesa de seus direitos, quer seja por meio do acesso ao Poder Judiciário ou a órgãos administrativos, visando à reparação de quaisquer tipos de danos, inclusive com assistência judiciária gratuita aos menos abastados, conforme disposto no Art. 6º, incisos VI, VII, VIII do dispositivo¹².

Além disso, dispõe de uma série de condições processuais especiais para o consumidor, tais como a possibilidade deste de interpor ação judicial em seu domicílio (Art. 101, inc. I). Ainda nesse sentido, está previsto, no Art. 6º, inc. VII, a prerrogativa de acesso aos órgãos administrativos, a exemplo dos PROCON's e agências reguladoras, que ganham cada vez mais espaço na consciência do cidadão¹³.

Importante mencionar que, no que alude aos demais métodos extrajudiciais de resolução de conflitos, muito comumente usa-se as disposições do Código de Processo Civil acerca da mediação, conciliação e arbitragem, pois apesar de não serem expressamente contempladas no CDC são admitidas diante da existência do festejado Diálogo das Fontes, tudo isto buscando promover a maior satisfação e proteção do vulnerável nas relações jurídicas de consumo.

2.3 Dos equivalentes jurisdicionais para resolução de lides

O objetivo dos equivalentes jurisdicionais é proporcionar um meio alternativo e voluntário de resolução de lides sociais na medida em que se buscam soluções antes da judicialização da questão ou, se judicializada, antes da sentença do juiz. Na seara consumerista não é diferente e esses métodos possuem especial destaque, uma vez que os conflitos de consumo são bastante recorrentes no Poder Judiciário.

¹¹ NUNES, 2012. p. 91.

¹² Art. 6º São direitos básicos do consumidor: VI - a efetiva prevenção e reparação de danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos e difusos; VII - o acesso aos órgãos judiciários e administrativos com vistas à prevenção ou reparação de danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos ou difusos, assegurada a proteção Jurídica, administrativa e técnica aos necessitados; VIII - a facilitação da defesa de seus direitos, inclusive com a inversão do ônus da prova, a seu favor, no processo civil, quando, a critério do juiz, for verossímil a alegação ou quando for ele hipossuficiente, segundo as regras ordinárias de experiência.

¹³ BOLZAN, 2013, p. 361.

Para se ter uma ideia, no Justiça em Números 2020 (ano base 2019), mais especificamente no Capítulo 11 (Demandas mais recorrentes segundo as classes e os assuntos), o direito do consumidor aparece em destaque, sobretudo em relação aos temas responsabilidade do fornecedor e indenização por danos morais¹⁴.

Analisando, ainda, o mesmo documento referente a anos anteriores (2016, 2017, 2018, 2019) tem-se reiteradamente a presença de lides consumeristas judicializadas, o que nos leva à conclusão acerca da necessidade de métodos alternativos para a resolução destes conflitos, com foco na máxima efetividade do princípio de acesso à justiça, desde que respeitadas a CF e o CDC¹⁵.

Neste trabalho, estudar os métodos alternativos de resolução de conflitos objetiva dar suporte à identificação de meios mais razoáveis para a resolução de lides, bem como se chegar a uma conclusão acerca do PL 533/19, pontualmente se o projeto foge das determinações constitucionais acerca do princípio da inafastabilidade do controle jurisdicional para a pacificação social.

O primeiro método alternativo a ser apresentado é a conciliação. Esta é um equivalente jurisdicional por meio do qual os interessados buscam auxílio de um terceiro imparcial que contribuirá para a solução do conflito. Este desinteressado, a seu turno, não tem autorização legal para decidir, mas somente reestabelecer a comunicação, possibilitar que os envolvidos construam a resposta mais adequada para o seu problema¹⁶ ou, no máximo, sugerir respostas que podem ou não ser acatadas pelas partes.

Para isto, a conciliação é informada por diversos princípios, positivados no Art. 166 do CPC, quais sejam, independência, imparcialidade, normalização do conflito, autonomia da vontade, confidencialidade, oralidade, informalidade etc¹⁷. Tais princípios, por si só, nos dão um panorama dos objetivos e limites da conciliação.

Neste diapasão, tal equivalente jurisdicional é uma boa alternativa para a resolução de lides consumeristas de menor complexidade, desde que observados os seus princípios basilares, sobretudo o da autonomia da vontade.

¹⁴Disponível em: https://www.cnj.jus.br/search_gcse/?q=JUSTI%C3%87A%20EM%0. Acesso em: 14 set. 2020. p. 237-238.

¹⁵ Disponível em: https://www.cnj.jus.br/search_gcse/?q=JUSTI%C3%87A%20EM%0. Acesso em: 14 set. 2020.

¹⁶ PINHO, 2020, p. 57-58.

¹⁷ NEVES; TARTUCE, 2020, p. 1022.

A mediação, por sua vez, é regida de modo similar à conciliação e, assim como esta, ganhou destaque no Brasil a partir da Resolução nº125/2010 do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), que discorre acerca da Política Judiciária Nacional de Tratamento Adequado dos Conflitos de Interesse no âmbito do Poder Judiciário que foi um marco para a inauguração do Sistema Multiportas¹⁸.

Ademais, conforme também já mencionado neste trabalho, o novo CPC, mais especificamente em seus artigos 165 a 175, preocupou-se em sedimentar os institutos da mediação e conciliação, corroborando o Sistema Multiportas proposto pelo Conselho Nacional de Justiça e, sobretudo, pelo conceito do princípio constitucional do acesso à justiça em sua ampla concepção.

A arbitragem, por sua vez, é regulada pela Lei nº 9.307/1996 e é uma ferramenta de resolução privada e exclusiva para direitos patrimoniais disponíveis. Este método alternativo de pacificação de conflitos ocorre quando as partes, livremente, submetem-se à decisão de um terceiro da confiança de ambos, o qual impõe uma decisão que não necessita de homologação judicial para ter natureza de título executivo bem como faz da matéria coisa julgada, impossibilitando o Poder Judiciário de revisar o mérito a questão¹⁹.

A arbitragem também é uma opção viável para a resolução de lides consumeristas, desde que o consumidor tenha pleno conhecimento acerca de sua posição desprivilegiada dentro da relação jurídica, da existência dos demais equivalentes jurisdicionais, das vantagens da arbitragem e de suas consequências jurídicas.

Além dos métodos citados, cumpre mencionar outras formas de resolução extrajudicial de conflitos, que podem ser usadas pelo consumidor de modo a demonstrar a pretensão resistida por parte do fornecedor, tais como os Procons, os Serviços de Atendimento ao Consumidor (SACs) e a *Online Dispute Resolution* (ODR), com destaque, no Brasil, para o site do Consumidor.gov.

2.4 O Projeto de Lei nº533/19 e a pretensão resistida no âmbito extrajudicial como pressuposto mínimo para a tutela jurisdicional consumerista

¹⁸ O Multi-door Courthouse System ou Sistema Multiportas é caracterizado pela diversa possibilidade de solução de conflitos além do Poder Judiciário, dispondo de alternativas, muitas vezes mais efetivas, para a pacificação social.

¹⁹ NEVES; TARTUCE, 2020, p. 1034-1047.

Segundo Rizzatto Nunes, a norma jurídica nasce diante da necessidade de se estabelecer direitos e deveres que visem uma convivência social ordenada e pacífica. Daí, o famigerado brocardo “*Ubi homo ibi societas; ubi societas, ibi jus*”²⁰.

Não obstante à mutabilidade do Direito, alguns dispositivos constituem cláusulas pétreas e, na legislação brasileira, estão elencadas no Art. 60, parágrafo 4º da Constituição Federal:

§ 4º Não será objeto de deliberação a proposta de emenda tendente a abolir:

I - a forma federativa de Estado;

II - o voto direto, secreto, universal e periódico;

III - a separação dos Poderes;

IV - os direitos e garantias individuais (Grifo nosso).

Por sua vez, o princípio da inafastabilidade do controle jurisdicional é um direito individual fundamental, previsto no Art.5º, inciso XXXV da CF/88, que deve ser observado por toda a legislação infraconstitucional sendo, ainda, uma cláusula pétrea.

Superadas essas discussões preliminares, passa-se, de fato, ao estudo do PL 533, de 2019, para, posteriormente, retomar à questão da (in) constitucionalidade do referido projeto.

O Projeto de Lei nº 533, de 2019, é de autoria do Deputado Júlio Delgado e propõe uma alteração no art. 17 e art. 491 da Lei nº 13.105, de 2015 (Código de Processo Civil). Atualmente, está pronto, para Pauta na Comissão de Defesa do Consumidor.

Vale ressaltar, ainda, que a matéria tramita em regime ordinário e sujeita-se à avaliação conclusiva das Comissões de Defesa do Consumidor (CDC) e de Constituição de Justiça e Cidadania (CCJC), em observância ao art. 54 do Regimento Interno da Câmara dos Deputados²¹.

Em relação ao art. 17 do CPC, a intenção é acrescentar dois parágrafos para determinar que, em caso de conflito envolvendo direito patrimonial disponível, o

²⁰ “Onde existe o homem, existe sociedade; onde existe sociedade, existe o Direito”.

²¹ Art. 54. Será terminativo o parecer: I - da Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania, quanto à constitucionalidade ou juridicidade da matéria; II - da Comissão de Finanças e Tributação, sobre a adequação financeira ou orçamentária da proposição; III - da Comissão Especial referida no art. 34, II, acerca de ambas as preliminares.

interesse para postular em juízo seja condicionado à resistência do réu em satisfazer a pretensão do autor que tenha tentado solucionar a demanda por qualquer meio extrajudicial.

Desta forma, o art. 17 da legislação processual civil brasileira, com o acréscimo dos parágrafos 1º e 2º, passaria ser assim:

Art. 17. Para postular em juízo é necessário ter interesse e legitimidade.

§ 1º Em caso de direitos patrimoniais disponíveis, para haver interesse processual é necessário ficar evidenciada a resistência do réu em satisfazer a pretensão do autor.

§ 2º Tratando-se de ação decorrente da relação de consumo, a resistência mencionada no § 1º poderá ser demonstrada pela comprovação de tentativa extrajudicial de satisfação da pretensão do autor diretamente com o réu, ou junto aos órgãos integrantes da Administração Pública ou do Sistema Nacional de Defesa do Consumidor, presencialmente ou pelos meios eletrônicos disponíveis (Grifo nosso).

O principal objetivo, segundo os apoiadores do projeto, é incentivar a resolução de conflitos por via administrativa antes de se recorrer a um Poder Judiciário sobrecarregado, lento e caro, que custa cerca de R\$91 (noventa e um) bilhões aos cofres públicos, e que leva à subutilização das diversas formas alternativas de solução, como os Procon's e os SAC's²².

A relatoria do PL acrescenta que a pretensão resistida supramencionada poderá ser demonstrada por reclamação feita pelo consumidor diretamente ao réu ou junto a órgãos da Administração Pública ou do Sistema Nacional de Defesa do Consumidor. Em síntese, somente após a comprovação de negativa da empresa em satisfazer a pretensão do consumidor é que este teria legitimidade e interesse para propor ação judicial.

Nesse sentido, a nova letra do art. 491 do Código de Processo Civil seria:

Art. 491. Na ação relativa à obrigação de pagar quantia, ainda que formulado pedido genérico, a decisão definirá desde logo a

²² Trecho extraído da relatoria do Projeto de Lei nº 533, de 2019, efetuada pelo Deputado Vinícius Carvalho disponível em <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao>.

extensão da obrigação, o índice de correção monetária, a taxa de juros, o termo inicial de ambos e a periodicidade da capitalização dos juros, se for o caso, salvo quando:

I - não for possível determinar, de modo definitivo, o montante devido;

II - a apuração do valor devido depender da produção de prova de realização demorada ou excessivamente dispendiosa, assim reconhecida na sentença. § 1º Nos casos previstos neste artigo, seguir-se-á a apuração do valor devido por liquidação.

§ 2º O disposto no caput também se aplica quando o acórdão alterar a sentença.

§ 3º Na definição da extensão da obrigação, o juiz levará em consideração a efetiva resistência do réu em satisfazer a pretensão do autor, inclusive, no caso de direitos patrimoniais disponíveis, se o autor, por qualquer meio, buscou a conciliação antes de iniciar o processo judicial. (Grifo nosso).

Após a compreensão dos objetivos do projeto de lei em estudo, e diante de tudo o que já foi exposto nos tópicos anteriores, passa-se à discussão acerca da constitucionalidade, ou inconstitucionalidade, da pretensão resistida no âmbito extrajudicial como pressuposto mínimo para o ajuizamento de ação pelo consumidor.

Todavia, antes de iniciar este debate, é válido ressaltar que a apreciação do mérito da questão em juízo, o que se chama de direito de ação em sentido estrito, é condicionada, atualmente, a alguns pressupostos. No art. 17 do Código de Processo Civil brasileiro tem-se que, para postular, é necessário que o autor tenha legitimidade e interesse de agir.

A legitimidade *ad causam* corresponde à pertinência subjetiva ao conflito. Assim, ao verificá-la, o juiz deve se certificar de que os sujeitos que figuram como autor e réu, dentro do processo, são aqueles que de fato são narrados na petição inicial, ou seja, se as partes são legítimas. No que tange à legitimidade ativa, dispõe o art. 18 do CPC que “ninguém poderá pleitear direito alheio em nome próprio, salvo quando autorizado pelo ordenamento jurídico”.

O interesse processual em agir relaciona-se, conforme doutrina majoritária, ao binômio necessidade e adequação. A necessidade decorre da impossibilidade de ter sua pretensão atendida por meio da autotutela, já que esta, via de regra, é

proibida pelo ordenamento jurídico. A adequação, por sua vez, sucederia do nexo existente entre os meios processuais escolhidos e o fim desejado²³.

Sobre a constitucionalidade do projeto em comento, a sua relatoria afirma que a exigência de adoção prévia de vias administrativas não viola nem vulnera o princípio da inafastabilidade da apreciação jurisdicional insculpido no artigo 5º, inciso XXXV, da Constituição Federal. Acrescenta que a resposta do Judiciário variará conforme exigências normativas decorrentes de regras processuais que estabelecem condicionamentos que devem ser observados pelas partes que ingressam em juízo.

Ressalta, também, que a exigência de pretensão resistida equipara-se aos pressupostos da ação previstos no art. 17 do Código de Processo Civil, circunstância que não possibilita afirmar que será vulnerado ou afrontado o princípio constitucional da inafastabilidade da apreciação jurisdicional, posto que já existem condicionamentos para o exercício de tal direito.

Por fim, o deputado relator busca corroborar a constitucionalidade do referido Projeto de Lei destacando que, em caso de falha de composição por meio das vias extrajudiciais, o consumidor terá adquirido o interesse na prestação jurisdicional, além de ter contribuído com o Poder Judiciário ao tentar solucionar a lide antes de demandar a máquina estatal.

Não obstante a isto, surge a pergunta: vale mais um acordo ruim do que um processo bom? Pois bem, nas palavras de Flávio Tartuce, a priorização da conciliação ou da mediação não será a panaceia de todos os conflitos de interesses. Admite-se, por óbvio, a importância dos equivalentes jurisdicionais em determinadas crises jurídicas, bem como a maior capacidade destes de resolução da lide sociológica e até que quanto mais problemas forem resolvidos fora da jurisdição, mais o Poder Judiciário poderá ser eficaz²⁴.

Por outro lado, e por diversas razões, as transações são, quase sempre, interessantes ao fornecedor, mas para o consumidor refletem, muitas vezes, um ato de necessidade, e não de vontade, de modo que acreditar que 100% dos clientes que aceitam uma solução consensual estão satisfeitos é de uma ingenuidade e ausência de análise fática preocupantes.²⁵

Além disso, é importante questionar se, no atual momento, é válida esta alteração que o PL 533/19 pretende ocasionar no CPC. Primeiro, porque nem todos os consumidores possuem fácil acesso ao grande leque de equivalentes

²³ BOLZAN, 2013.

²⁴ NEVES; TARTUCE. 2020, p. 1009.

²⁵ *Ibid.*

jurisdicionais. Sim, pode parecer estranho o fato de que em pleno século XXI alguém não tenha acesso a um telefone, à internet ou mesmo a um Procon.

Segundo, porque boa parte da sociedade sequer conhece tais equivalentes, o que nos leva à hipótese de que a subutilização das formas extrajudiciais para a solução de conflitos consumeristas decorra, principalmente, da ignorância e não de simples má-fé por parte do autor vulnerável. Ora, se o consumidor conhece as vantagens de solucionar conflitos de maneira mais rápida, barata e tendo acesso a estas, julgando-as ser um meio pelo qual ficará, de fato, satisfeito, não haveriam motivos para não investir nestas vias.

Por tudo o que foi exposto neste trabalho, entende-se que a pretensão resistida como pressuposto mínimo para o direito de ação do consumidor dificulta o acesso à justiça na medida em que fere o princípio constitucional da inafastabilidade da jurisdição, pois a se consolidar a política de substituição da jurisdição, a inobservância às normas de direito material poderá se mostrar vantajosa às empresas que, por serem litigantes habituais, possuem dinheiro e estrutura para suportar um processo, enquanto do outro lado haverá um vulnerável (ou pior, um hipervulnerável) que poderá aceitar um acordo, ainda que desvantajoso, apenas para se livrar dos dissabores processuais²⁶.

De toda sorte, a inconstitucionalidade do referido Projeto de Lei está longe de marcar o fim da importância dos métodos extrajudiciais de resolução dos conflitos, mesmo porque, tais alternativas devem ser bastante consideradas. E por que não incentivar e divulgar massivamente o uso dos equivalentes jurisdicionais mostrando seus benefícios e concomitantemente capacitando o consumidor a decidir, voluntariamente, qual caminho seguir?

Dessa forma, o problema de subutilização dos métodos extrajudiciais de resolução de conflitos, acompanhados de todos os seus reconhecidos benefícios, restaria resolvido sem a criação de outras crises, quais sejam, o risco de aprovação de uma lei inconstitucional e do desrespeito ao basilar princípio da voluntariedade que rege os métodos consensuais de solução de lides.

3 Considerações finais

²⁶ NEVES; TARTUCE, 2020, p. 1009.

Os direitos e garantias individuais não admitem mudanças que reduzam a sua proteção, ainda que minimamente, estas não são permitidas²⁷. Nesse sentido, a pretensão resistida no âmbito extrajudicial por parte do fornecedor, como condição da ação para o consumidor, dificulta o acesso à justiça na medida em que fere a determinação legal da inafastabilidade de apreciação pelo Poder Judiciário, que por sua vez é direito fundamental individual.

Se tais apanágios visam à proteção da dignidade da pessoa humana, tendo como principal destinatário o próprio Estado, não pode este, por meio de legislação infraconstitucional, diminuir a amplitude de um direito tão importante para uma sociedade democrática de direito, mesmo sob a justificativa de melhorias futuras quanto à eficácia do Poder Judiciário em face dos cidadãos.

Não obstante a isso, cumpre reconhecer que os métodos alternativos de resolução de conflitos devem ser fomentados de maneira salutar, sobretudo, pautados no princípio basilar da voluntariedade, porém, jamais da forma coercitiva como a apresentada pelo Projeto de Lei nº 533/19.

A voluntariedade, por sua vez, coloca à disposição do consumidor, caso este se sinta seguro, a opção de solucionar o conflito por vias administrativas o que, definitivamente, não vai de encontro ao ordenamento jurídico brasileiro.

Ainda nesse sentido, sabe-se que a legislação, conforme ventilado ao longo deste artigo, não obriga o uso de equivalentes jurisdicionais a fim de desafogar o Judiciário, mas tão somente determina o incentivo de tal prática, motivo pelo que é incompreensível a existência de decisões judiciais que extinguem ações mediante tal fundamentação.

De toda sorte, parte dos operadores do Direito reconhecem que a jurisprudência ao tentar legislar a pretensão resistida em via extrajudicial como nova condição da ação é ilegal, ao passo em que, sozinha, não pacificará as relações de consumo em uma sociedade marcada por diversos abusos em face dos consumidores. Este posicionamento nos faz acreditar que a discussão acerca do tema está longe de chegar ao fim e que a prerrogativa integral de acesso à justiça, conquistada a grande custo, possui defensores.

Em caso de conversão do referido projeto em lei, espera-se a imediata aplicação do princípio da nulidade da lei inconstitucional, haja vista ser incontestado o desrespeito ao acesso à justiça, o que se torna ainda mais grave quando um vulnerável (ou até mesmo um hipervulnerável), como é o caso do consumidor, é colocado em tal situação que acentua ainda mais a sua desvantagem natural.

²⁷ MENDES; BRANCO, 2017, p. 127.

Outrossim, válido destacar que o direito do consumidor é inevitável e, por isso, as questões que o envolvem devem ser postas à sociedade para que os cidadãos tenham conhecimento, tornem-se conscientes em suas escolhas e, conseqüentemente, tenha-se o máximo de igualdade material possível entre as partes das relações de consumo.

Importante frisar, por fim, que os métodos alternativos para resolução de conflitos devem ser incentivados por meio de políticas públicas educativas destinadas à população. Por outro lado, o Estado deve enrijecer sanções aos fornecedores que não se adequem à legislação consumerista, a fim de desestimular a reincidência de práticas lesivas em face da coletividade de consumidores. Tais mecanismos, além de constitucionais, decerto, serão muito mais efetivos para a pacificação das relações de consumo e, conseqüentemente, para o tão sonhado alívio do Poder Judiciário.

4 Agradecimentos

Agradecemos a Deus sempre em primeiro lugar pela oportunidade de experiências incríveis que contribuem para nossa evolução diária, entre elas a chance de submeter um artigo perante a Revista Científica da Academia de Ciências do Piauí, que já nasce consagrada. Somos gratos, ainda, à nossa família que constitui a base para o nosso caminhar, sobretudo a Elias de Sousa Martins, M^a Eliane Silva Martins, M^a Eduarda Silva Martins, Vitor Hugo Sousa Almeida, José Ademir de Brito, Maria Dilma Ponte de Brito e Breno Ponte de Brito.

5 Referências

Documentos Jurídicos

BRASIL. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Brasília, DF, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm>. Acesso em: 03 set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996.** Dispõe sobre a arbitragem. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9307.htm. Acesso em: 25 ago. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015.** Código de Processo Civil.

Brasília, DF, 16 mar. 2015-A. Disponível em: Acesso em: 02 set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.140, de 26 de junho de 2015.** Dispõe sobre a mediação entre particulares como meio de solução de controvérsias e sobre a autocomposição de conflitos no âmbito da administração pública; altera a Lei nº 9.469, de 10 de julho de 1997, e o Decreto nº 70.235, de 6 de março de 1972; e revoga o § 2º do art. 6º da Lei nº 9.469, de 10 de julho de 1997.. Brasília, DF, 2015-B Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13140.htm. Acesso em: 27 ago. 2020.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Juízo Arbitral: Constitucionalidade. In: **Informativo nº 254.** 10-14 de dezembro. Brasília/DF: STF, 2001. Disponível em: < <http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo254.htm#Ju%C3%ADzo%20Arbitral:%20Constitucionalidade>>. Acesso em: 15 ago 2020.

Bibliografia

BOLZAN, Fabrício. **Direito do consumidor esquematizado.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. **Justiça em Números 2020:** ano-base 2019. Brasília: CNJ, 2020. Disponível em: < <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2020/08/WEB-V3-Justi%C3%A7a-em-N%C3%BAmeros-2020-atualizado-em-25-08-2020.pdf>>. Acesso em: 20/08/2020.

CAPPELLETTI, Mauro; GARTH, Bryant. **Acesso à justiça.** [Tradução de: Ellen Gracie Northfleet]. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris, 1988.

CAVALIERI FILHO, Sérgio. **Programa de direito do consumidor.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

DALLA, Humberto. **O marco legal da mediação no Brasil.** 2017. GenJurídico. Disponível em: http://genjuridico.com.br/2017/04/07/o-marco-legal-da-mediacao-no-brasil/#_ftn2. Acesso em: 30 ago. 2020.

KELSEN, Hans. **Teoria Pura do Direito.** 8. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

MARQUES, Claudia Lima; BENJAMIN, Antonio Herman V.; MIRAGEM, Bruno. **Comentários ao Código de Defesa do Consumidor.** 3. ed. São Paulo: RT, 2010.

MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. Curso de direito constitucional. 12. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2017.

MIRAGEM, Bruno. **Curso de direito do consumidor.** 6. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2016.

NEVES, Daniel Amorim Assumpção; TARTUCE, Flávio. **Manual de direito do**

ACESSO À JUSTIÇA E PRETENSÃO RESISTIDA NO ÂMBITO EXTRAJUDICIAL COMO CONDIÇÃO
PARA PROPOSITURA DE AÇÃO PELO CONSUMIDOR

consumidor: direito material e processual. 5. ed., rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense. 2020.

NUNES, Rizzato. **Curso de direito do consumidor**. 7. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2012.

PINHO, Humberto Dalla Bernardina de. **Manual de direito processual civil contemporâneo**. 2. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

_____. (org.). **Teoria geral da mediação à luz do Projeto de Lei e do Direito Comparado**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

ESTIGMA: PERMANÊNCIA CULTURAL DA HANSENÍASE

Stigma: cultural stay of leprosy

1 **Gabriel Rocha da Silva**, Graduado em História pela UESPI,
gabrielr5431@gmail.com .

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5099336993201452>

2 **Dário Henrique Alvarenga Vale**: Graduando em Medicina da UFPI

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5454291394897525>

3 **Antonia Valtéria Melo Alvarenga**: Professora Adjunta dos
Cursos de História da UESPI/UEMA,

valterialvarenga@cchl.uespi.br . Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/7675169176166259>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5684-6473>

Resumo: A hanseníase é uma doença contagiosa que, ao longo dos tempos, vem mostrando capacidade de potencializar-se quando associada a fatores socioculturais negativos. A sua trajetória internacional é marcada por episódios de discriminação e sofrimento daqueles que desenvolvem a doença. O Brasil, desde o final do século XIX, integra as políticas internacionais de controle e combate a essa enfermidade, o que o levou a adotar práticas segregatórias entre a terceira década do século XX e os anos 80 desse mesmo século, como medida profilática de controle e combate a endemia. Através dos esforços do Estado e da sociedade foram mantidos os infectados, por quase quatro décadas, em leprosários, estruturados como instituições totais (GOFFMAN,1998). Os avanços no campo da medicina na segunda metade do século XX, fez a comunidade médica internacional decidir pela alteração do protocolo de tratamento dessa endemia. O Brasil, mais uma vez, buscou acatar as novas orientações de saúde, iniciando o tratamento ambulatorial. Visando reduzir os efeitos culturais da doença foi modificada sua nomenclatura (por meio da Lei nº 9.010), quando a mesma deixou de ser denominada de lepra para ser chamada de hanseníase. O objetivo desse estudo foi analisar alguns fatores culturais que colaboram para permanência dessa enfermidade no Brasil. O recorte temporal e espacial para a pesquisa foram: a cidade de Teresina e o período de 2006 a 2016. Os resultados mostraram que a endemia continua fortemente associada a fatores socioculturais e, o estigma produzido sobre a doença é importante para compreender a maneira como a sociedade e os indivíduos se comportam em relação ao seu diagnóstico e tratamento.

Palavras-chave: História. Hanseníase. Estigma. Políticas Públicas.

Abstract: Leprosy is a contagious disease that, over time, has been showing the ability to become more potent when associated with negative socio-cultural factors. Its international trajectory is marked by episodes of discrimination and suffering from those who develop the disease. Since the end of the 19th century, Brazil has integrated international policies to control and combat this disease, which led it to adopt segregatory practices between the third decade of the 20th century and the 1980s of that same century, as a prophylactic measure of control and combating the endemic. Through the efforts of the State and society, the infected were kept, for almost four decades, in leprosariums, structured as total institutions (GOFFMAN, 1998). Advances in the field of medicine in the second half of the 20th century, made the international medical

community decide to change the treatment protocol for this endemic disease. Brazil, once again, sought to comply with the new health guidelines, initiating outpatient treatment. In order to reduce the cultural effects of the disease, its nomenclature was modified (through Law No. 9,010), when it ceased to be called leprosy to be called leprosy. The aim of this study was to analyze some cultural factors that contribute to the permanence of this disease in Brazil. The time and space for the research were: the city of Teresina and the period from 2006 to 2016. The results showed that the endemic disease remains strongly associated with socio-cultural factors and the stigma produced about the disease is important to understand the way in which society and individuals behave in relation to their diagnosis and treatment.

Keywords: History. Leprosy. Stigma. Public policy.

1 Introdução

A hanseníase, anteriormente conhecida como Lepra, possui longevidade histórica por ser uma doença milenar que mostra indícios de sua presença na antiguidade. A extensão temporal e espacial da enfermidade, produziu no imaginário social uma relação entre a doença e a falta de civilização, resultando em medos e na manifestação do estigma que levou à diferentes formas de discriminações dos infectados. A problemática em questão é histórica no Brasil, estando atrelada ao crescimento das cidades e da concentração urbana, conforme podem ser observadas na instalação de aparelhos e medidas públicas destinadas ao controle e combate à endemia, ao longo do período republicano.

Esse contexto desenvolvimentista-modernizante foi propulsor das políticas públicas, notadamente das voltadas para a saúde da população. Hochman (1998) fundamentando-se em conceitos desenvolvidos por Norbert Elias (1980), a exemplo dos de interdependência, configuração e coletivização, mostrou que os temores produzidos sobre as endemias foram importantes para a concretização dos projetos civilizatórios. Dessa forma, em prol da coletivização dos serviços públicos de saúde, educação e outros foi implementado o aparato estatal moderno, fundamental para a centralização do poder público e fortalecimento do Estado.

Tendo em vista interesses gerais relacionados ao alto grau de incapacitante da doença e sua preferência pela população economicamente ativa, além do

deslustre relacionado ao desenvolvimento dos estigmas em suas fase mais avançada, o governo Vargas (1930-1945) adotou a política de segregação dos enfermos. O isolamento compulsório foi a medida profilática implantada na primeira fase do seu governo, mantida por seus sucessores e que sobreviveu até a década de 1980. Após os anos 60 do século XX, a orientação dos organismos internacionais de saúde foi pela desospitalização e retorno do doente ao convívio social. Segundo Alvarenga (2013), a partir da década de 1980 o Brasil passou a utilizar a poliquimioterapia (Rifampicina, Dapsona e Clofazimina) recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no tratamento dos enfermos.

No entanto, os anos de reclusão fortaleceram o estigma¹ que acompanhou

¹ Segundo Goffman (1982) o estigma está relacionado com a situação do indivíduo que encontra dificuldades da aceitação social plena, tendo como consequência a discriminação pelo fato da

ESTIGMA: PERMANÊNCIA CULTURAL DA HANSENÍASE

a doença ao longo de sua trajetória, trazendo dificuldades para um resultado satisfatório a essa política. Assim, apesar dos avanços obtidos na área médica, a doença tem se mantido como uma preocupação para as autoridades de saúde e para a sociedade em geral. O Brasil, que mudou a nomenclatura da enfermidade para hanseníase² e vem procurando seguir os protocolos internacionais estabelecidos para o combate e controle à doença, ainda não conseguiu atingir as metas pretendidas³. Muitos fatores colaboram para os resultados apresentados pela hanseníase no país, mas os aspectos culturais negativos são vistos como elementos importantes nesses resultados.

Sendo assim, diante dessa situação, a importância desse estudo residiu na oportunidade de contribuir para o entendimento da caminhada da doença pela cidade de Teresina (2006-2016), dez anos depois do segundo período estabelecido pela OMS para o alcance da meta. De acompanhar algumas de suas nuances, de formas de sobrevivência no seu habitat preferencial: as zonas periféricas da cidade. A pesquisa englobou estudos que vão além da literatura sobre História da Saúde e das Doenças, incluindo discussões sobre a periferização urbana e pobreza, considerando que os pobres são historicamente os mais afetados pelas doenças tropicais negligenciadas (DTNs)⁴.

Metodologicamente, o estudo constituiu-se como abordagem qualitativa por seu objetivo voltar-se para a compreensão das relações entre a espacialização da hanseníase em Teresina e o processo de periferização da cidade, nos últimos 10 anos (2006-2016). Quanto a sua natureza, trata-se de uma pesquisa básica, por procurar produzir conhecimentos novos, úteis para o avanço da História do Brasil, da História Local e para o fortalecimento do campo da História da Saúde e das Doenças.

No que diz respeito aos objetivos, a proposta possui características de uma pesquisa analítica, partindo da formulação de problemas que visam orientar as explicações sobre a relação que existe entre o processo de expansão da hanseníase e o perfil socioeconômico das áreas de maior incidência da doença. Para tanto, foram utilizados dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde/DATA SUS, Secretaria Estadual de Saúde e Fundação Municipal de Saúde. Foram utilizadas, ainda, informações produzidas pela Empresa Teresinense de Processamento de Dados (PRODATER) a respeito das regiões populacionais: vilas, bairros e favelas em Teresina, no período entre 2006 e 2016. Por fim, foram analisados dados sobre a incidência da doença na cidade, fornecidos pela Fundação Municipal de Saúde, sendo possível investigar mais especificamente a situação de cada região, através de gráficos que foram produzidos com o intuito de deixar mais evidente a trajetória da doença nas suas zonas.

mesma apresentar algum tipo de diferença significativa. Deformidades físicas; culpas de caráter individual e vinculação com tribos, raças, nação e religião.

² Lei nº 9.010/95, que oficializou a mudança no uso do termo lepra para hanseníase

2 Hanseníase e desenvolvimento urbano: uma análise da realidade teresinense (2006- 2016)

A modernidade teve como uma de suas características a promoção do desenvolvimento urbano. Isso exigiu a transformação dos espaços, das práticas e dos valores que formaram as sociedades que precederam esse fenômeno. A vida humana tornou-se mais complexa produzindo a conquistas, mas exigindo sacrifícios que afetaram e continuam afetando as formas de viver dos diferentes grupos sociais. Segundo Elias (1980), a experiência moderna fortaleceu as cadeias de interdependências tornando as relações entre os indivíduos não apenas mais próximas, como também necessárias. Utilizando o conceito de configuração, o sociólogo procurou identificar as teias de interações, como um jogo onde os participantes ao mesmo tempo atuam conforme seus desejos, mas simultaneamente agem de acordo com as ações dos demais jogadores:

Por configuração entendemos o padrão mutável criado pelo conjunto dos jogadores — não só pelos seus intelectos, mas pelo que eles são no seu todo, a totalidade das suas ações nas relações que sustentam uns com os outros. Podemos ver que esta configuração forma um entrançado flexível de tensões. A interdependência dos jogadores, que é uma condição prévia para que formem uma configuração, pode ser uma interdependência de aliados ou de adversários (ELIAS, 1980, p.142).

Ao definir a configuração social dessa maneira, Elias (1993) mostrou uma compreensão de sociedade em que os indivíduos estão cada vez mais integrados. Fugindo à noção determinista das condições estruturais, presentes nas abordagens marxistas de sua época, mostrou também um afastamento do liberalismo tradicional, ao pensar os indivíduos em interação, em interdependência, na medida em que entende que as atividades de um, exercem influência nas ações dos demais sujeitos. Tais análises são importantes para o entendimento do impacto produzido pelas transformações urbanas, formas de comportamentos dos indivíduos e dos grupos sociais aos quais pertencem.

Pensar a sociedade a partir desses conceitos permite atribuir a todos os ganhos e os desafios sociais, mesmo que alguns não estejam diretamente vinculados à determinados fenômenos. Por exemplo, as questões de saúde, segurança e educação são serviços públicos que, na concepção de Elias (1993), pelos quais todos devem pagar, mesmo que setores específicos possam responder individualmente pelos custos de suas necessidades. Hochman (1998) mostra como essas interações são organizadas através da criação dos serviços e das políticas públicas desenvolvidas pelo Estado moderno. Um exemplo importante dessas redes de configurações é o enfrentamento das doenças nas sociedades modernas.

Paralelamente a essa concepção sobre essas interações e seus resultados coletivos e individuais, surgiram nas ciências de saúde, modelos explicativos do processo saúde-doença que passaram a integrar cada vez mais determinantes sociais como relacionados à situação de saúde da população. A definição de saúde como um “estado de completo bem estar físico, mental e social”, proposta pela OMS no final da década de 40, é uma nítida expressão de uma concepção que envolve aspectos do ambiente (trabalho, moradia, estrutura

ESTIGMA: PERMANÊNCIA CULTURAL DA HANSENÍASE

sanitária), do indivíduo (estilo de vida, idade, sexo e fatores hereditários) e da sociedade que o cerca (educação, trabalho, redes sociais e comunitárias disponíveis). Apesar disso, na década de 50, com o sucesso da erradicação da varíola, baseado em uma estratégia particular de combate à doença através da aplicação de tecnologias de cura e prevenção, populariza-se entre as políticas o enfoque em campanhas específicas de combate (BUSS e PELLEGRINI FILHO, 2007), como foi o caso da hanseníase.

Nesse contexto, com o avanço da ciência e a descoberta dos agentes causadores das enfermidades, foi possível produzir maneiras de intervenções mais eficazes ao combate desses males, mas que exigem grandes investimentos materiais e intelectuais. A necessidade de combater as doenças transmissíveis em uma vasta área territorial, exigiu medidas que estavam além das forças e das condições materiais dos indivíduos, exigindo do Estado, responsável administrativamente por esses territórios e seus sujeitos, uma atuação ativa.

Com os fenômenos da metropolização e periferização intensificaram-se os problemas de falta de infraestrutura e do acelerado crescimento demográfico nas cidades, provocando o aumento das desigualdades e da segregação dos pobres, tanto social quanto espacialmente, pois estes não possuem condições financeiras para residirem em locais com condições de moradias adequadas (LIMA, 2014). Ao longo do processo modernizante das urbes, seus habitantes mais pobres foram obrigados a adaptar-se às condições precárias de sobrevivência.

No caso de Teresina, as contradições geradas pela modernização da capital e as carências sociais que não foram combatidas de maneira eficaz pelo Estado resultaram na falta dos diferentes problemas que vigoram, inclusive, no cotidiano atual. Encontram-se nessas localidades a possibilidade de maior contágio de diversas doenças negligenciadas, como a tuberculose, o Zika vírus, a Covid-19 e a hanseníase, com histórico de maiores danos nas camadas economicamente menos favorecidas da sociedade.

Esses mesmos indivíduos, por não possuírem espaços adequados para habitação, começam a residir geralmente em lugares miseráveis e de risco. Devido à escassez de espaços adequados ocorre o que Lima (2014) denomina de nomadismo urbano: a falta de moradia fixa na cidade, que é uma continuidade da vida errante desse grupo. O rompimento com esse nomadismo é a territorialização, ou seja, a conquista de um espaço para chamar de seu, mesmo que não seja em local adequado, o que na prática configura-se na instalação de vilas e favelas, originando, por consequência, a segregação espacial da população.

Nesse momento, convém destacar alguns fatores de risco da doença. Em recente trabalho realizado em um estado brasileiro, Cunha (2019) define como principais fatores de risco para desenvolvimento de hanseníase em contatos intradomiciliares de enfermos os seguintes aspectos: baixa escolaridade, renda per capita próximo à linha de pobreza, condições de moradia insatisfatórias com aglomerações em pequenos espaços e jovens em idade produtiva.

Dessa maneira, o crescimento urbano teresinense constitui-se em desafio para um número expressivo dos seus habitantes, que integram um cotidiano marcado por situações de desigualdade e desfavorecimento, fato que demonstra

que as políticas públicas de urbanização, apesar de existirem e de terem sido enfatizadas ao longo dos anos, ainda continuam precisando de maior participação dos interessados, para que possam resolver as anomalias sociais identificadas.

Essa é uma questão que exige muito compromisso dos organismos de saúde, dos governos e da sociedade em geral para que o Brasil possa superar o índice de 1,7 enfermos por 10 mil habitantes (ALVARENGA, 2013). Buscando compreender como essa endemia tem se comportado na cidade de Teresina-PI, entre os anos de 2006 a 2016, analisou-se os dados oficiais para o referido período. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu a eliminação dessa enfermidade como problema de saúde pública para o início dos anos 2000, prorrogando após essa data para 2005.

Teresina, diferenciando-se das demais cidades dessa região, iniciou seu desenvolvimento na década de 1940. No período era uma das poucas que apresentava uma população urbana superior a rural. Essa característica populacional decorreu do fluxo migratório rural e, posteriormente, da iniciativa de industrialização da capital (FAÇANHA *et al.*, 2017). Tal traço da cidade em relação aos outros municípios fez surgir uma grande discrepância de progresso entre a capital e as outras áreas do Piauí, muitas das quais, ainda hoje, estão em lento processo de crescimento.

Segundo Oliveira (2018), a dinâmica de apropriação urbana em Teresina se dá por meio dos Conjuntos Habitacionais que servem como uma forma de reproduzir os espaços de habitação da população. Foi o processo de implantação dessas localidades que acelerou o andamento de urbanização da cidade. Dessa maneira, não se pode compreender o desenvolvimento da cidade dissociado do processo de criação e consolidação desses conjuntos residenciais, assim como as problemáticas decorrentes de suas construções.

A política habitacional local visava atender uma demanda reprimida por moradia nos grupos economicamente menos favorecidos, que colocava em risco o crescimento da cidade. Inicialmente desenvolvidos nas periferias dessa urbe, foi onde passou a se concentrar a parcela mais pobre da população, pois a exemplo do que ocorrera em outros locais do país, esses novos espaços apresentavam infraestrutura precária, com a ausência de serviços básicos para uma vivência humana minimamente digna (FAÇANHA *et al.*, 2017). As alterações demográficas identificadas no perímetro urbano, desde 1991, contribuiram para que a evolução da população residente por área na capital, não apresentasse grandes variações. É o que se percebe em Silva (2017, p.56).

Embora, nessas últimas três décadas, o perímetro urbano tenha se alterado bastante, a evolução da população residente por região administrativa de Teresina não apresentou grandes variações entre os anos de 1991 a 2010, e isso é um indicativo de que o adensamento urbano nos bairros mais antigos foi superior do que o processo de expansão do espaço urbano teresinense [...].

Faz-se importante observar que mesmo nos bairros que se consolidaram como regiões populosas, houve necessidade da criação de alternativas

ESTIGMA: PERMANÊNCIA CULTURAL DA HANSENÍASE

habitacionais. Buscando enfrentar os problemas das cidades de médio e grande portes em relação a esse déficit apresentado pelo país, em 2009 o governo federal criou o Programa Minha Casa, Minha Vida, uma política pública que ajudou a incrementar o atendimento a quatro categorias de grupos socioeconômicos, na aquisição da casa própria³: Faixa 1: para famílias com renda mensal de até R\$ 1,8 mil; Faixa 1,5: destinada às famílias com renda mensal até R\$ 2.600,00; Faixa 2: objetiva atender famílias com rendimento mensal até R\$ 4 mil e Faixa 3: Inclui famílias com renda entre R\$ 4.000 e R\$ 9 mil mensais. A população teresinense respondeu de forma muito positiva a essa política, modificando os espaços geográficos, em alguns casos de forma até mesmo pouco adequada ao meio ambiente.

Todavia, apesar da importância desse programa social, na prática não é possível deixar de reconhecer o traço de discriminação que lhe acompanha esse processo urbanístico, como aponta Rolnik (2015). Ao analisar a eficácia da política pública habitacional, o autor chegou à conclusão que embora a iniciativa aponte para um igualitarismo ocupacional, reforçou problemas históricos como a periferização e a segregação sócio espacial dos mais pobres, mostrando eficácia limitada quanto aos seus objetivos práticos.

A região Sul de Teresina foi a que recebeu maior atenção dessas políticas. Mas, é possível observar pontos espalhados por toda a cidade, como referências aos conjuntos habitacionais construídos. Ocorreram incrementos populacionais nas zonas Leste e Sudeste, “em função do aumento na construção de condomínios fechados, constituindo-se hoje como uma das localidades de interesses das construtoras imobiliárias” (SILVA, 2017). Os mapas abaixo permitem acompanhar essa evolução, através da observação do momento definido para o início da pesquisa em comento, 2006, e o ano final, 2016.

MAPA 1 – ZONA CENTRO-NORTE 2006 MAPA 2 – ZONA CENTRO- NORTE 2016



Fonte: Mapa produzido utilizando a base de dados da SEMPLAN

³ O Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), foi lançado pelo Governo Federal em 2009 com o objetivo de proporcionar ao cidadão brasileiro condições de acesso à moradia própria, tanto em áreas urbanas quanto rurais. Para isso, o governo fornece condições especiais de financiamento, através de parcerias com estados federativos, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos.

MAPA 3 – ZONA SUDESTE 2006



Fonte: Idem

MAPA 4 – ZONA SUDESTE 2016

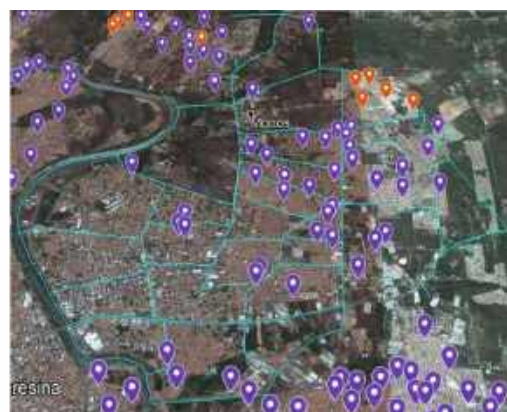


MAPA 5 – ZONA LESTE 2006



Fonte: idem

MAPA 6 – ZONA LESTE 2016



MAPA 7 – ZONA SUL 2006



Fonte: Idem

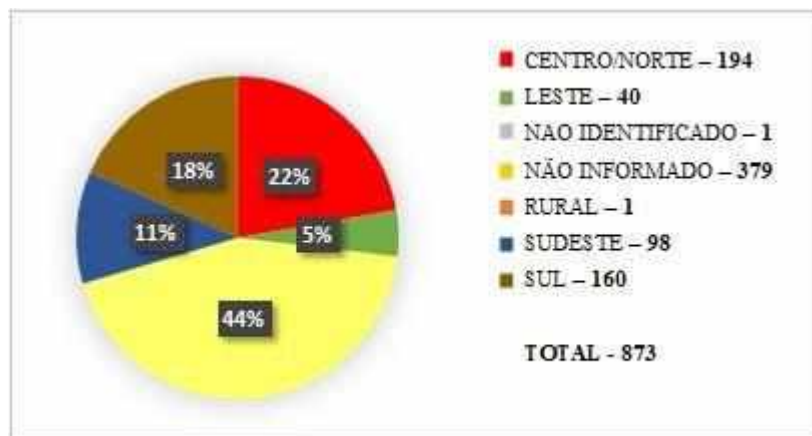
MAPA 8 – ZONA SUL 2016



ESTIGMA: PERMANÊNCIA CULTURAL DA HANSENÍASE

Seguindo a lógica de expansão territorial, observou-se que a doença acompanhou o crescimento populacional nas diferentes regiões da cidade, ramificando-se principalmente nas localidades que recebeu a população mais pobre. Inicialmente observou-se a incidência da doença na cidade, antes da aceleração da expansão da periferia pelo Programa Minha Casa, Minha Vida, identificando quais as zonas apresentavam maiores quantidades de notificações de infectados.

GRÁFICO 1 – NÚMERO DE CASOS DE HANSENÍASE NOTIFICADOS EM TERESINA - 2006

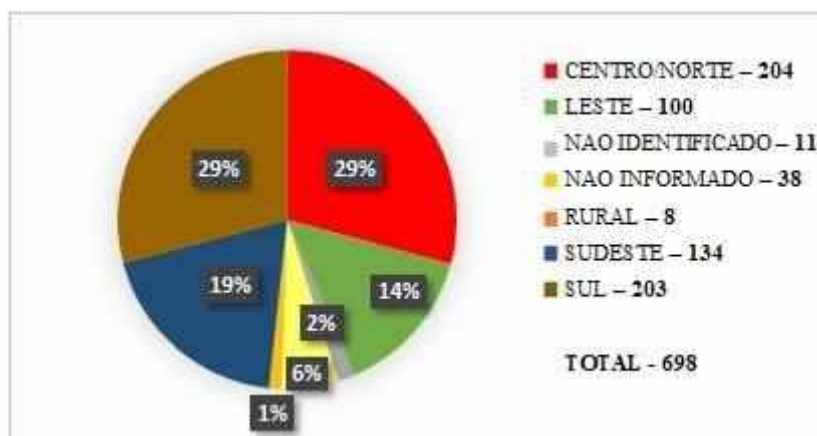


Fonte: Gráfico produzido pelos autores, com base em dados da FMS.

De imediato é possível observar que a maior porcentagem de casos se concentra como “Não informado”, o que mostra que a maioria dos infectados preferiu não identificar seu domicílio. Do total de 873 casos, 44% deixaram de comprovar o domicílio, o que pode encontrar explicação em duas hipóteses: A primeira relacionada à falta de controle das instituições públicas responsáveis pela notificação; a segunda, atrelada aos aspectos históricos da doença. Essa segunda possibilidade é uma evidência do peso do estigma sobre o infectado pelo bacilo *Hansen*. Mesmo buscando ajuda em um serviço público de saúde, decide por manter sigilo sobre aspectos de sua identidade. Temem pelos danos morais e materiais que a exposição de sua situação de saúde pode produzir. Procuram, com essa atitude negativa, evitar sofrer os efeitos de atos depreciativos por parte dos sujeitos saudáveis (GOFMAN, 1988).

A segunda situação torna-se compreensível pelo receio dos doentes de que sua situação se torne de conhecimento público, pois a hanseníase ainda carrega os traços estigmatizantes da lepra que representavam um tipo de morte social em seu diagnóstico, quando mesmo fisicamente o indivíduo encontrando-se bem, era jogado em uma realidade alheia àquela que vivia até o momento do diagnóstico (MACIEL, 2007). Em razão do alto número de casos em que não foram informadas as regiões de origem dos pacientes, não foi possível concluir em quais áreas da cidade se encontravam os maiores números de infectados.

GRÁFICO 2 – NÚMERO DE CASOS DE HANSENÍASE NOTIFICADOS EM TERESINA - 2010



Fonte: Gráfico produzido pelos autores, com base em dados da FMS.

No gráfico 2, ao contrário do anterior, é possível visualizar melhor a disposição dos casos notificados por regiões. Ocorreu uma redução dos percentuais para origem “não informada”. Se em 2006 a porcentagem era de 44%, após quatro anos esse índice caiu para apenas 6%, além da diminuição do número total de detecção que decresceu para 698 casos, uma redução de 20%. A redução da carga da doença pode ser explicada com a ampliação das políticas de combate à doença que se tornaram mais eficazes em todo o país, notadamente depois do Brasil não ter conseguido alcançar a meta definida pela OMS. Inferiu-se, também que esse pode ter sido a razão para intensificar a identificação e acompanhamento desses sujeitos.

Outra explicação plausível para essa mudança de caráter das informações obtidas sobre os casos notificados pode ser a adoção de uma estratégia proposta pelo ministério da saúde no combate à enfermidade. Assim como consta na última edição do Guia de Vigilância em saúde, publicado pelo próprio ministério em 2019, a busca ativa constitui parte obrigatória do protocolo de condução de “casos novos” notificados pelo profissional de saúde. Essa estratégia consiste no convocamento de todos os contatos intradomiciliares dos últimos 5 anos do enfermo. Nesses casos ocorrem a triagem para busca de novos diagnósticos de hanseníase e a aplicação de nova dose da vacina BCG para aqueles em que a doença foi descartada. O documento destaca, ainda, a importância da criação de um vínculo entre a equipe de saúde na atenção primária e as famílias dos enfermos, de modo a monitorar a evolução da doença, adesão ao tratamento e surgimento de novos casos. Tal estratégia de proximidade entre equipe de saúde e paciente pode contribuir para uma melhor caracterização dos “casos novos” de forma que o resultado seja o melhor preenchimento das fichas de notificação com as informações do paciente.

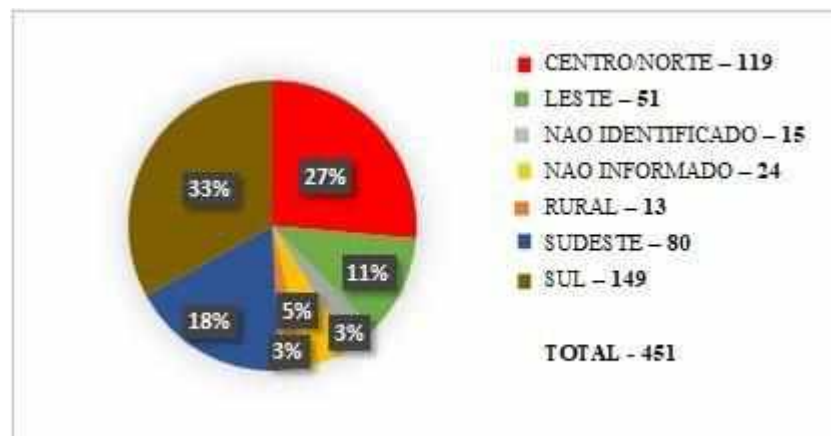
Em relação às zonas com maiores casos de hanseníase em 2010, em primeiro lugar com 29% aparecem duas regiões com índices iguais, a

ESTIGMA: PERMANÊNCIA CULTURAL DA HANSENÍASE

centro/norte e a sul. Em relação à primeira, a situação piorou no que diz respeito a 2006, pois se antes o número de casos era de 194 identificados, no segundo momento houve um aumento de 5%. Na zona Sul a situação elevou-se mais, pois em 2006 eram 160 casos notificados, em 2010 passaram a ser 203, um percentual de 40%. Esses dados, apesar de levar em consideração que no gráfico anterior uma grande parte era “não informada”, pode nos levar à conclusão de que a doença acompanhou o crescimento urbanístico da capital, que teve maior crescimento da população na zona sul, desde a implantação dos conjuntos habitacionais para pessoas de baixa renda, pelos diversos programas de moradias.

É claro que a população da zona sul, também, deve ter sido assistida pelas políticas de saúde que objetivam o combate à doença. No entanto, fatores de ordem socioeconômica que estão presentes nessas realidades, podem ter contribuído para agravar a situação da hanseníase na região, interferindo nos resultados produzidos pelas políticas de saúde para o combate à doença e a outros tipos de endemias com os quais esses grupos de pessoas são obrigadas a conviver.

GRÁFICO 3 NÚMERO DE CASOS DE HANSENÍASE NOTIFICADOS EM TERESINA - 2016



Fonte: Gráfico produzido pelos autores, com base em dados da FMS

O gráfico 3 apresenta o número de casos identificados em 2016. Em termos comparativos é possível observar a distribuição dos percentuais de doentes por zonas, resolvendo, de certo modo, a incógnita apresentada pelo gráfico de número 01, com os 44% dos infectados sem localização identificada. Zonas Norte e Sul mantiveram a tendência dos maiores índices, confirmando a predisposição da hanseníase para maior reprodução em regiões com dificuldades socioeconômica.

Em todas as regiões da cidade houve diminuição dos números absolutos de casos notificados. No entanto, analisando o resultado dessa variação de forma proporcional, observa-se uma menor redução dos valores referentes a zona sul. Nessa região, o aumento relativo em porcentagem foi de 4% em relação à 2010, com redução em numeros absolutos de 203 para 149 casos. Esse comportamento coaduna, mais uma vez, com a hipótese de expansão da doença

a partir da ampliação dos espaços urbanos, considerando que esta zona foi a que mostrou maior incremento populacional e desenvolvimento urbano ao longo da década.

Em quase todas as regiões da cidade o número de casos notificados diminuiu, com exceção da região Sul, que ao contrário das demais, aumentou 4% em relação a 2010, coadunando, mais uma vez, com a hipótese de expansão da doença a partir da ampliação dos espaços urbanos, considerando que esta zona foi a que mostrou maior incremento populacional e desenvolvimento urbano ao longo da década.

Em números gerais, o total de casos em 2016 diminuiu significativamente, sendo identificados 451 novos doentes na cidade, nesse ano, o que representa uma queda quase pela metade se comparada ao primeiro gráfico analisado, de 2006. Esses resultados indicam que as condições de controle da doença têm surtido efeito, porém, ainda com um número considerável se comparados à média nacional que é muito abaixo da situação do município. Enquanto a taxa por 100 mil habitantes no Brasil era de 12,23, em Teresina o indicador eleva-se para 38,23% de acordo com os dados do portal Sala de Apoio à Gestão Estratégica do Ministério da Saúde (SAGE).

A hanseníase é uma endemia historicamente conhecida por ser negligenciada, atingindo a população socialmente vulnerável, como afirma Alvarenga (2013), ao apontar que não foram encontrados indícios de pessoas acometidas com hanseníase com sobrenome ligados às famílias política e economicamente importantes no Estado, entre os internos do Leprosário da Colônia do Carpina, na vigência do isolamento compulsório do doente.

O estudo realizado por Viana e Silva (2017, p. 88) demonstra uma série de análises de casos nacionais e internacionais que convergem com a ideia de que as questões socioeconômicas e educacionais estão relacionadas intrinsecamente com a prevalência da doença: “[...] pode ser que a renda seja uma *proxy* de uma medida mais ampla do desenvolvimento e da situação socioeconômica, de modo que relação causal deva-se a outros fatores, como a educação”.

A partir desse entendimento é possível compreender porque a maioria dos casos de infectados por hanseníase se concentra nos graus de escolaridade inferiores, levando em consideração também o contexto de crises socioeconômicas que dificultam o controle da doença na capital do Piauí.

4 Considerações finais

Acredita-se que a pesquisa desenvolvida contribuiu para ampliar o debate sobre os processos de formação das áreas marginais na cidade de Teresina ao relacioná-la com o objeto dessa pesquisa, bem como alargar o entendimento sobre a situação de vulnerabilidade em que se coloca boa parte das populações nessas áreas, a exemplo da contaminação por agentes causadores de doenças como a hanseníase.

Ao final deste trabalho, reforçou-se a compreensão sobre a necessidade

ESTIGMA: PERMANÊNCIA CULTURAL DA HANSENÍASE

de fomento de Políticas Públicas direcionadas a essas novas áreas habitadas da cidade, além do incremento dos serviços de controle e combate às doenças negligenciadas, em especial àqueles com o intuito de educar os profissionais de saúde e a sociedade em geral, sobre casos como o da hanseníase, pois apesar da redução da incidência da doença ao longo da década, a situação do país exige cuidados.

Para que essas políticas possam atingir o grau de eficiência a que se dispõem é preciso compreender as condições de negociação demonstradas por esses grupos mais vulneráveis à sua incidência. A aceitação da enfermidade, o tratamento, a exposição pública do problema não são apenas casos médicos, mas aspectos de vidas que não se dissociam do que as pessoas são, da maneira como vivem e, das expectativas que possuem em relação ao presente e ao futuro.

Comparando a realidade do Brasil a de outros países, ainda somos o segundo com maior índice de infectados, e Teresina, nesse contexto, apresenta-se em uma realidade que inspira cuidados, demonstrando a relevância em discutir essa problemática em diferentes áreas de conhecimento, de maneira que possa atingir o maior número de pessoas possíveis. Sendo assim, percebe-se que provavelmente somente com a desmistificação dos preconceitos em relação à enfermidade é que se poderá chegar a sua erradicação.

Referências

ALVARENGA, Antonia Valtéria Melo. **Nação, país moderno e povo saudável: política de combate a lepra no Piauí.** – Teresina: EDUFPI, 2013. 343 P.

BRASIL, **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Hanseníase.** In: *Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde.* – 6.ed. – Brasília: Ministério da Saúde.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico*, IBGE, 2010.

BUSS, Paulo Marchiori, PELLEGRINI FILHO, Alberto. **A saúde e seus determinantes sociais.** *Physis -Rev Saude Coletiva* 2007; 17(1):77-93.

CUNHA, Maria Heliana Chaves Monteiro da; SILVESTRE, Maria do Perpétuo Socorro Amador; SILVA, Alison Ramos da; ROSÁRIO, Diana Domingas Silva do; XAVIER, Marília Brasil. **Fatores de risco em contatos intradomiciliares de pacientes com hanseníase utilizando variáveis clínicas, sociodemográficas e laboratoriais.** *Rev Pan-Amaz Saude* 2017; 8(2):23-30. doi: 10.5123/s2176-62232017000200003.

ELIAS, Norbert. **Introdução à Sociologia.** Lisboa: Edições 70, 1980.

ELIAS, Norbert. **O Processo Civilizador – Formação Do Estado e Civilização.** Rio de Janeiro. Ed. Joger Zahar, 1993.

FAÇANHA, Antonio Cardoso. **A evolução urbana de Teresina: passado, presente e...** *Carta CEPRO*, Teresina, v.22, n.1, p.59-69, jan./jun. 2003.

FAÇANHA, Antonio Cardoso; VIEIRA, Ângela Oliveira. **A produção do espaço urbano e a moradia popular em Teresina (PI)**. In: *Encontro Nacional de Geógrafos*, 18., 2016, São Luís (MA). *Anais [...]* p. 1-13.

FAÇANHA, Antonio Cardoso; LIMA, Silvia Maria Santana Andrade; LOPES, Wilza Gomes Reis. **Urbanização e crescimento populacional**: reflexões sobre a cidade de Teresina, Piauí. *Revista Gaia Scientia*, v. II, p. 1-20, 2017.

LIMA, Antonia Jesuíta de. A pobreza urbana e suas multifaces: experiências e significados. – VIII CLABCS – Coimbra – Portugal. p. 1-16, setembro de 2014

FONSECA, Cristina M. Oliveira. **Saúde no governo Vargas (1930 - 1945)**: dualidade institucional de um bem público. Rio de Janeiro; Editora Fiocruz, 2007.

GOFFMAN, Erving. **Estigma**: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. RJ: LTC, 1988.

HOCHMAN, G. **A era do saneamento** - As bases da política de saúde pública no Brasil. São Paulo: Hucitec/ANPOCS, 1998.

LIMA, Antonia Jesuíta de. **A pobreza urbana e suas multifaces**: experiências e significados. – VIII CLABCS – Coimbra – Portugal. p. 1-16, setembro de 2014

LOPES, Ada Kallyne Sousa; LIMA, Antônia Jesuíta de; SOUSA, Karine Cabral de. **O plano diretor de Teresina e a garantia do direito à terra urbana e à moradia – entac 2014 – maceió**

– AL. p. 1558- 1567, setembro. 2004.

MACIEL, Laurinda Rosa. **‘Em proveito dos sãos, perde o Lázaro a liberdade’**: uma história das políticas públicas de combate à lepra no Brasil (1941-1962). Tese defendida no Programa de Doutorado em História Social da Universidade Federal Fluminense-UFF, Niterói, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). **Secretaria de Vigilância em Saúde**. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância em saúde: volume único [Internet]. 3.ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2019.

OLIVEIRA, Carlos Eduardo. **A Geografia da Política Habitacional e da Expansão Urbana em Teresina (PI)**: Reflexões e contrastes. 2012. Disponível em: <http://www.geociencias.ufpb.br/posgrad/sernne/artigo11.pdf>. Acesso em: 3 maio 2018.

OMS-Organização Mundial da Saúde-*Primeiro relatório da OMS sobre doenças tropicais negligenciadas*: Avanços para superar o impacto global de doenças tropicais negligenciadas. 2012.

ROLNIK, Raquel; PEREIRA, Alvaro Luis dos Santos; MOREIRA, Fernanda Accioly; ROYER, Luciana de Oliveira; LACOVINI, Rodrigo Faria Gonçalves; NISIDA, Vitor Coelho. **O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas**: aspectos socioespaciais e segregação. *Cadernos Metrôpole*, v. 17, 2015, p. 127-154.

SILVA, Fábio José Ferreira; PIRES, Leandro Siani. **Evolução do Desemprego no Brasil no Período 2003-2013**: Análise Através das Probabilidades de

ESTIGMA: PERMANÊNCIA CULTURAL DA HANSENÍASE

Transição. *Trabalhos para Discussão - Banco Central do Brasil* (Online), v. 349, 2014, p. 1-32.

VIANA, Ana Luiza d'Ávila; SILVA, Hudson Pacífico. **Saúde e desenvolvimento no Brasil: argumentos para promover a cidadania em tempos difíceis.** *Planejamento e Políticas Públicas*, v. 49, 2017, p. 85-107.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Fundação Municipal de Saúde de Teresina-FMS, Secretaria Municipal de Planejamento-SEPLAM e a Academia de Ciências do Piauí-ACIPI.



USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

User or Dealer: an analysis of the profile of drug users in conflict with the law in greater Teresina - Piauí

Willame Carvalho e Silva¹

1 UEMA, TJPI, EJUD; willamecarvalho2013@hotmail.com

2 <http://lattes.cnpq.br/2227887219640956>

Resumo: O presente estudo pretende apresentar uma análise dos dados coletados no contexto da 7ª Vara Criminal de Teresina, vara especializada nos crimes envolvendo a utilização e o tráfico de drogas na Comarca de Teresina. O objetivo é, a partir de um estudo sobre o perfil psicossocial e jurídico dos (as) traficantes de drogas no contexto de Teresina, subsidiar novos estudos e apresentar soluções para este mal que atinge toda a sociedade brasileira e mundial, que atualmente atinge, principalmente, os pequenos municípios e todas as famílias, direta ou indiretamente, pois a questão das drogas envolve aspectos da segurança pública, da saúde pública e das ações de políticas públicas para toda a sociedade. A Corregedoria Geral da Justiça apresenta o presente relatório visando a contribuir com o esforço de toda a sociedade no sentido de enfrentar as drogas e seus malefícios.

Palavras-chave: Ressocialização. Usuário de drogas.

Abstract: This study aims to present an analysis of the data collected in the context of the 7th Criminal Court of Teresina, a court specialized in crimes involving the use and trafficking of drugs in the District of Teresina. The objective is, based on a study on the psychosocial and legal profile of drug traffickers in the context of Teresina, to support new studies and present solutions to this disease that affects all Brazilian and world society, which currently affects mainly , small municipalities and all families, directly or indirectly, as the issue of drugs involves aspects of public security, public health and public policy actions for the whole of society. The Internal Affairs Department of Justice presents this report in order to contribute to the efforts of the whole society to face drugs and their harm.

Keywords: as mesmas palavras-chave, mas no idioma inglês.

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

1 Introdução

O interesse no estudo da referida temática surgiu pela preocupação da atual Gestão da Corregedoria Geral da Justiça do Estado do Piauí com os altos índices de usuários de drogas, principalmente na população jovem. Com o intuito de realizar um diagnóstico da realidade presente na problemática das drogas na sociedade piauiense, apresentamos este trabalho. Na sociedade do conhecimento, onde o acesso à informação cresceu assustadoramente, uma das ferramentas mais eficaz de combate à violência urbana é o conhecimento e sua utilização para medidas contra males como as drogas de uma forma geral.

A Corregedoria Geral da Justiça, atenta a tais questões, iniciou uma série de estudos sobre questões sociais que afligem a sociedade piauiense, com métodos de análises mais precisas, na perspectiva de apresentar contribuições para soluções a curto, médio e longo prazo. Para solução do problema, questões como a Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher, Perfil do Usuário e Traficante de Drogas, a Questão Agrária e Registral no Piauí, a questão das Famílias Superendividadas, a questão do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, a dos Direitos Humanos e Diversidades, a da Adoção e muitas outras estão no centro das atenções da CGJ, que, em parceria com diversas instituições públicas e parcela significativa da sociedade civil organizada, vem apresentando respostas para os males que assolam as nossas famílias, em todas as faixas etárias, em todos os níveis econômicos e sociais, nas diversas regiões do estado. Ações de Estado, ações efetivas estão sendo propostas e merecem a atenção de todos e todas.

O relatório em questão é fruto da análise realizada a partir dos dados disponibilizados pela Corregedoria Geral de Justiça do Piauí e dos processos em tramitação na 7ª Vara Criminal de Teresina, sobre o perfil socioeconômico dos usuários e traficantes de drogas que possuem processos tramitando naquela vara criminal. Após uma ampla divulgação das análises dos dados disponíveis, a CGJ pretende promover uma série de conferências sobre reflexo do consumo das drogas, no indivíduo e na sociedade, o perfil do usuário de drogas no contexto de Teresina, o perfil do traficante de drogas, ações efetivas de combate ao tráfico de drogas. Em parceria com as diversas instituições que atuam no enfrentamento ao Crack e outras drogas, a CGJ reforça a necessidade de uma união para a solução a médio e curto prazo. A exemplo do estudo sobre Violência Doméstica, a CGJ pretende estender a pesquisa para as diversas comarcas que sofrem com a expansão das drogas no estado do Piauí, na perspectiva de um contributo consistente para a diminuição desse mal que assola a sociedade piauiense.

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

2 A questão da Pesquisa em Drogas

A questão das drogas no contexto atual é preocupante e envolve todos os segmentos da sociedade e poderes constituídos. O estudo em questão surge por conta do crescimento vertiginoso dos processos, envolvendo traficantes de drogas em Teresina, ao ponto de surgir a necessidade de ampliar o número de varas para atender às questões envolvendo tal fato. Segundo dados do Relatório Brasileiro sobre Drogas, publicado em 2009, realizada pela Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas, Teresina possuía 26,7% (masculino) e 22,7% (feminino) de estudantes do ensino fundamental e médio com uso na vida de drogas psicotrópicos em geral (exceto álcool e tabaco). Tais números assustam quando se observa que crianças entre 10 a 12 anos envolvidas (13,7%), 13 a 15 anos (26,1) e 16 a 18 anos (36,2), exigindo assim ações mais efetivas de enfrentamento a essa onda crescente de degeneração das famílias e da juventude (fonte SENAD-SEBRID/2009).

O objetivo da pesquisa foi conhecer e identificar as características e o perfil dos usuários e traficantes de drogas no contexto de Teresina, escolaridade, profissão, origem, região de moradia, bem como apresentar medidas visando à erradicação ou à redução drástica do tráfico de drogas no âmbito da Capital e demais cidades do interior.

Fonte de Informação: O estudo realizou-se através da análise dos dados disponibilizados pela Corregedoria Geral da Justiça, a partir dos processos que tramitam na 7ª Vara Criminal de Teresina. Foram levantados 480 processos que tramitam naquela vara. O estudo foi realizado através do levantamento de dados junto à Secretaria da 7ª Vara Criminal da Capital, durante os meses de junho a setembro de 2013, objetivando coletar dados sobre o perfil socioeconômico dos usuários e traficantes de drogas, cujos processos tramitam na referida Vara.

O universo da pesquisa foi formado a partir de dados coletados dos processos protocolados no período de 20 de abril de 2012 a 14 de fevereiro de 2013. O total de processos digitalizados no período foi de 258, tendo sido utilizados para o estudo dados de todos os processos, ou seja, 100% do total dos processos ajuizados no período. O estudo em tela não tem a pretensão de fazer um mapeamento completo sobre o perfil dos usuários e traficantes de drogas em Teresina, mas contribuir para um conhecimento mais apurado da matéria, visando a implementação de políticas públicas de combate e enfrentamento às drogas e seus agentes. Agradecimento especial aos colaboradores da pesquisa. Marcelo Rodrigues (Estagiário de Direito), Agnaldo Abreu Almendra (Analista - Informática), Francisco Igor de Lima e Silva (Analista Estatístico), Ademir Dourado Sampaio (Analista - Informática) e professor Joaquim Campelo Filho (Revisão Textual).

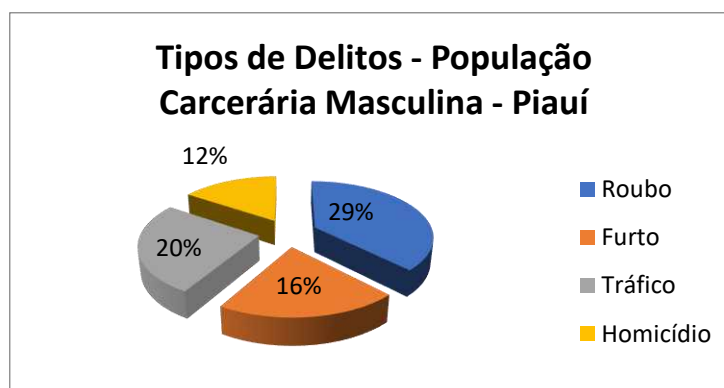
USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

2.1 A questão das drogas no contexto atual

Nos últimos dez anos a questão envolvendo o uso e consumo de drogas ilícitas transformou-se numa epidemia, promovendo uma corrida de importante parcela da sociedade no sentido do seu enfrentamento em ações para sua erradicação. Estudo de Laranjeira et al enfatiza que “as complicações clínicas e sociais causadas pelo consumo das drogas, são hoje bem conhecidas e consideradas um problema de saúde pública (2003, 13) Estudos de Soares, sobre drogas e juventude, destaca que o fundamento da explicação corriqueira para a prática do consumo de drogas entre os jovens advém das experiências do cotidiano, retirando do jovem a responsabilidade pelo consumo de drogas, colocando-a nos ombros da sociedade, enfatizando a ausência de políticas públicas para o enfrentamento do problema (Soares, 2009, p. 45).

O estudo foi realizado na Comarca de Teresina. O município tem, de acordo com o IBGE, 814.230 habitantes. A grande Teresina, incluindo as cidades de Altos, Timon (MA), Demerval Lobão e José de Freitas, possui mais de 1,3 milhão de habitantes, que possuem relação de trabalho, estudo e saúde com a capital. Os dados obtidos serão apresentados em gráficos ou tabelas, além de mapas, visando a uma observação minuciosa das informações coletadas, para uma maior compreensão do problema, na perspectiva de soluções necessárias. Serão realizadas análises quantitativas em padrão de porcentagem, na maior parte das questões, para uma compreensão maior dos resultados. Também análises qualitativas serão possíveis, a partir das discussões dos autores que tratam da temática apresentadas durante o estudo. Trijullo destaca que uma solução mais eficiente para o problema pesquisado surge a partir da utilização conjunta de dados quantitativos e qualitativos (2001, p.10).

Figura 1 Tipos de Delitos da População Carcerária Masculina no Piauí

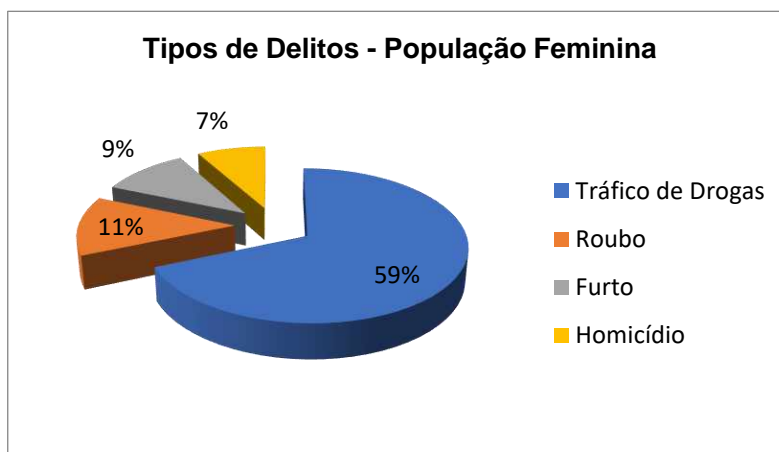


Fonte: Secretaria de Justiça e Cidadania 2013

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

Com relação aos tipos de delitos praticados, entre os homens 29% foram presos por roubo, 20% por tráfico de entorpecentes, 16% por furto e 12% por homicídio. Evidencia um equilíbrio entre os delitos, com a maior incidência à roubo, praticados pelos detentos masculinos.

Figura 2 Tipos de Delitos – População Feminina – Teresina 2013



Fonte: Secretaria de Justiça e Cidadania 2013

Já entre as mulheres, a grande maioria foi encarcerada por envolvimento com o tráfico de drogas - 59%. Enquanto as demais foram presas: 11% por roubo, 9% por furto e 7% por homicídio. Observa-se uma supremacia do delito Tráfico de Droga na população carcerária feminina, sendo identificado que as mulheres cada vez mais assumem o papel dos companheiros no comando do tráfico de drogas.

Figura 3 Emprego/Ocupação dos Traficantes de Drogas em Teresina

Ocupação/emprego dos traficantes de drogas em Teresina	
Ocupação dos Traficantes de Drogas em Teresina - Masculino	Ocupação dos Traficantes de Drogas em Teresina - Feminino
Lavador de Carro	Doméstica
Flanelinha	Empregada Doméstica
Servente de Pedreiro	Manicure
Vendedor	Cozinheira
Autônomo	Cabeleira
Mototaxista	Costureira
Pintor	Artesã
Mecânico	Autônoma
Borracheiro	Vendedora
Auxiliar de Entrega	Garçonete
Carroceiro	Sacoleira

Fonte: CGJ 2013.

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

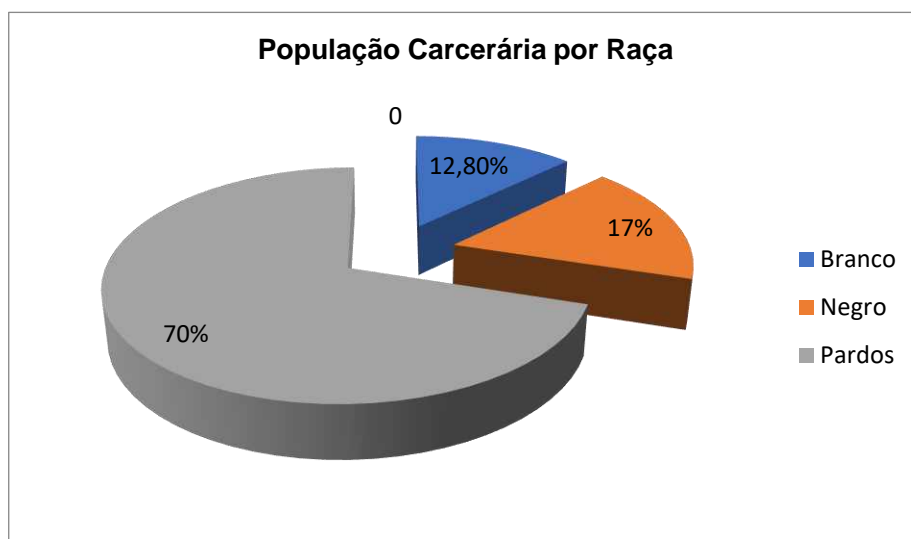
A partir da informação dos indiciados por tráfico de drogas em Teresina, dos processos que tramitam na 7ª Vara Criminal da Capital, evidencia-se uma precarização das profissões dos indiciados, tanto por conta da ausência de profissões tradicionais, como pela permanência de trabalhos manuais, braçais e de pouca remuneração, com pouca estabilidade social ou financeira. Carvalho Filho, em sua obra “A prisão”, destaca que “necessidade de aproveitar o contingente de pessoas economicamente marginalizadas, o racionalismo político e o declínio moral da pena de morte” impulsionam a modificação do sistema prisional (Carvalho Filho, 1991: p. 45).

Alessandro Barata, em seus estudos, destaca que a maior parte dos apenados são oriundos de grupos sociais já marginalizados, já excluídos da sociedade por conta dos mecanismos do mercado de trabalho (Baratta, 2002: p. 27). Em Teresina, a realidade não destoa do restante do país, sendo a maioria das ocupações indicadas pelos presos indiciados por tráfico de drogas atividades precárias, sem estabilidade, com baixa remuneração e sem o status de profissão tradicional. Das ocupações dos indiciados junto à 7ª Vara Criminal de Teresina do sexo masculino, destacam-se as profissões de vendedor, motorista, lavador de carros, segurança, flanelinha, servente de pedreiro, 16 pintor, autônomo, curandeiro, vidraceiro, empacotador, reciclador, metalúrgico, microempresário DJ, marceneiro, bar men, vendedor, pedreiro, entregador, professor de dança, carroceiro, mototaxista e estivador.

Para as mulheres indiciadas por tráfico de drogas em Teresina, a profissões indicadas são: empregada doméstica, autônoma, vendedora, auxiliar de serviços gerais, manicure, cozinheira, faxineira cabeleireira, costureira, vendedora, autônoma, sacoleira, garçonete. Evidencia-se, ainda, uma tendência de ocupações ou subprofissões que envolvem atividades noturnas, como é o caso do DJ, bar men, flanelinha, professor de dança, mototaxista, segurança (homens) e garçonete e cozinheira (mulheres). Ou seja, há uma predominância de atividades profissionais precárias, com necessidade de pouca formação profissional e técnica, sem um vínculo empregatício rígido e de pouca remuneração. A ausência de profissões tradicionais é uma lacuna que merece estudos e investigações, com indicativos que a prisão é um espaço para as classes populares, principalmente quando tal evento está relacionado com o tráfico e consumo de drogas.

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

Figura 04 População carcerária por raça



Fonte: Secretaria de Justiça e Cidadania do Piauí 2013

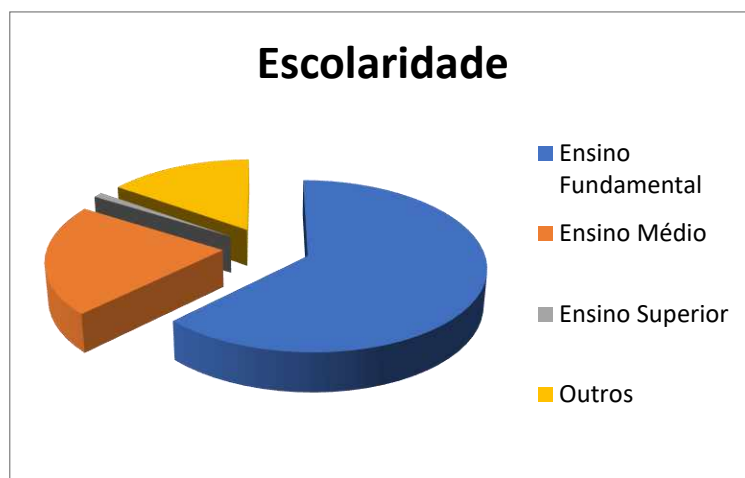
População Carcerária por Raça

Branco	12,80%
Negro	17%
Pardos	70%

Evidencia-se uma maioria de pardos, seguido de pretos e brancos. Os dados acima aponta que, se forem juntados os dados estatísticos sobre pretos e pardos (categoria Negra), chegar-se-á a um número preocupante, ou seja 87% dos presos no Piauí são Negros, identificando aqui uma possível discriminação veladas nas questões envolvendo raça e sistema prisional. Os dados destoam do perfil dos presos no sistema penitenciário brasileiro em 2012, o qual possuía 35,7% de brancos, 17% de pretos e 43,7% de pardos.

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

FIGURA 5 ESCOLARIDADE



Fonte: CGJ 2013

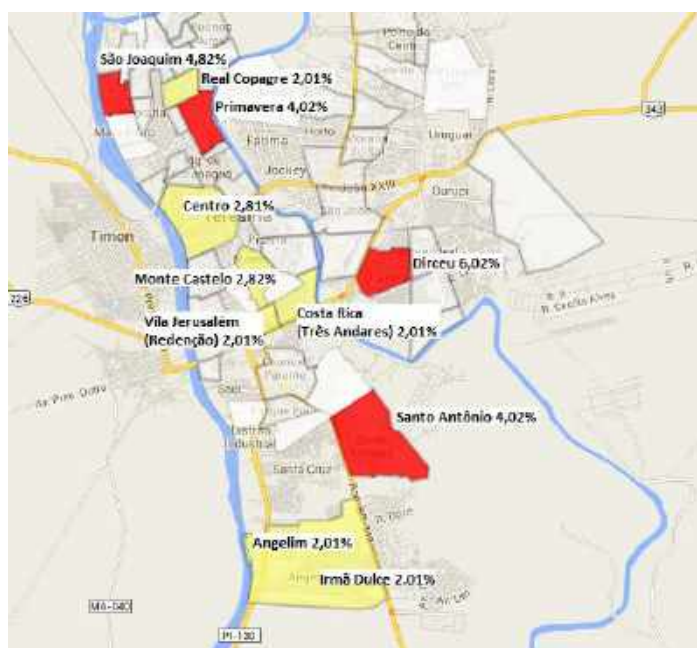
Ensino Fundamental	94	62%
Ensino Médio	32	21%
Ensino Superior	2	1%
Outros	23	15%

- Ensino Fundamental 94 62%
- Ensino Médio 32 21%
- Ensino Superior 2 1%
- Outros 23 15%

Constata-se, pela leitura da tabela acima, que 62% dos presos enquadrados como traficantes de drogas, com processos tramitando na 7ª Vara Criminal de Teresina concluíram ou fizeram até o ensino fundamental, e que só 21% cursaram ou estão cursando o ensino médio e que apenas 1% (dois presos) possui curso superior.

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

Mapa 1 Local de moradia - Traficante



Fonte: CGJ 2013

O tráfico está presente em todos os bairros de Teresina, ficando difícil mapear com precisão a presença de locais onde as drogas predominam, caracterizando uma pulverização proposital, com objetivo de dificultar a ação do Estado no combate e erradicação das drogas na nossa capital.

Foto Relação entre o local de moradia, local do fato delituoso e prisão do traficante

Quadro Geral					
LOCAL DE MORADIA DO TRAFICANTE		LOCAL DO FATO DELITUOSO		LOCAL DA PRISÃO	
DIRCEU	6,02	Dirceu	6,32	Dirceu	5,77
Primavera	4,02	Satélite	2,32	São Pedro	5,77
São Joaquim	4,82	São Joaquim	6,32	Parque Alvorada	5,77
Santo Antonio	4,02	Monte Horebe	3,16	Santo Antonio	5,77
Monte Castelo	2,82	Monte Castelo	3,68	Nova Teresina	3,85
Angelim	2,01	Redenção	5,79	REDENÇÃO	15,38
Centro	2,81	CENTRO	6,84	Centro	11,52
Irmã Dulce	2,01	Real Copagre	3,16	Parque Mão Santa	3,85
Costa Rica	2,01	Costa Rica	2,63		
Vila Jerusalém	2,01	Vila Jerusalém	3,16	Vila Jerusalém	3,85

Fonte: Corregedoria Geral da Justiça – Piauí 2013

Teresina possui uma pulverização do evento estudado, com a presença em praticamente todos os bairros, todas as zonas, de usuários e traficantes de drogas, com destaque para os bairros Dirceu, Primavera, São Joaquim e Santo Antônio.

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

Vale salientar que os dados aqui registrados são obtidos juntos aos processos em tramitação na 7ª Vara Criminal, podendo de alguma forma destoar da realidade dos fatos, por não existirem, ainda, um histórico de acompanhamento estatístico mais sólido. Com os cruzamentos entre bairros de moradia, bairros do fato delituoso e bairros onde ocorrem as prisões, alguns dados aparecem à primeira vista: a) Os Bairros Dirceu Arcoverde, Primavera, São Joaquim e Parque Santo Antonio aparecem com os maiores índices no tocante à moradia dos traficantes de drogas, identificados a partir dos processos em tramitação na 7ª Vara Criminal de Teresina. b) O Centro, Dirceu, Redenção e Bairro São Joaquim aparecem em destaque em relação aos fatos delituosos envolvendo tráfico de drogas no município de Teresina. c) Os bairros Redenção, Centro, Dirceu, Parque Alvorada e Parque Santo Antonio são identificados como os bairros onde mais ocorrem as prisões envolvendo tráfico de drogas na cidade de Teresina. d) Centro, Dirceu, Vila Jerusalém e Real Copagre aparecem nos três cruzamentos com alta incidência de moradia, fato delituoso e prisões, envolvendo tráfico de drogas.

Considerações finais

Algumas conclusões são apresentadas, a partir dos dados coletados na presente pesquisa, objetivando, principalmente, uma contribuição na cruzada pelo enfrentamento a toda espécie de drogas. O perfil do traficante de drogas no Piauí caracteriza-se por ser jovem, pardo e com pouca escolaridade, com profissões precárias e com pouca perspectiva de reinserção na sociedade.

Há Predomínio do público masculino nas prisões envolvendo tráfico de drogas (76%), porém há um acentuado crescimento do público feminino nas questões envolvendo tráfico e receptação de drogas no município de Teresina(24%), confirmando a tendência nacional da presença das mulheres nos crimes envolvendo drogas. Além disso, tráfico de drogas é o motivo predominante das prisões entre as mulheres (59%). 20% das prisões em Teresina ocorrem por conta do Tráfico de Drogas. No Piauí são 2.929 pessoas cumprindo pena nos presídios do Estado, ou seja, uma pessoa em cada cinco presos está cumprindo pena por envolvimento com drogas.

O Crack predomina dentre as drogas apreendidas e motivadoras da prisão de traficantes em Teresina (61%), seguida da Maconha (25%) e da cocaína (11%), mas sempre com associação destas drogas, identificando aqui uma epidemia tanto em relação ao usuário como em relação ao traficante. Os jovens predominam nos presídios quando o assunto é tráfico de drogas, com cerca de 56% da população carcerária com menos de 29 anos, motivados pelo tráfico de drogas. Por conta de

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

tal juventude, predomina o público solteiro (53%) dentre aqueles que foram presos por crime de tráfico de drogas.

Se juntarmos negros e pardos (categoria Pretos), chegamos a um número preocupante, ou seja 87% dos presos no Piauí são Pretos, identificando aqui uma possível discriminação veladas nas questões envolvendo raça e sistema prisional, havendo, assim, uma “cegueira” no país que se auto denomina igualitário, sem preconceito racial e sem um “*apartheid*” social assumido.

Baixa escolaridade dentre os detentos, confirmando a tendência de ausência de oportunidades e de ações públicas para o acesso e permanência na escola, como estabelecido na Constituição Federal no que tange à responsabilidade do Estado quanto ao acesso à Educação. Predomínio das prisões nas residências, local onde ocorre o fato delituoso, ou seja, a chamada “boca de fumo”, com 88,46% dos casos estudado. Apesar de não ser maioria, 42% dos presos por tráfico de drogas em Teresina confirmaram terem relação com o crime organizado, caracterizando aqui um domínio crescente de grupos interestaduais comandando o tráfico de drogas em Teresina. Apesar de não presente na maioria das prisões (83%), a arma aparece como usual frequência nas abordagens de prisões em caso de tráfico de drogas (17%), predominado a arma de fogo nos casos onde aparece (84%).

Teresina é a cidade de nascimento da maioria daqueles que foram presos por tráficos de drogas (75,72%) porém com uma presença de indivíduos de diversos estados do país, caracterizando uma forte ação interestadual no trato ao tráfico de drogas em Teresina, com pessoas do Maranhão (6,58%), Brasília (0,82%), Paraíba (0,41), Pernambuco (1,23%), São Paulo (0,41%), Pará (0,41) e Amazônia (0,41%). O tráfico está presente em todos os bairros de Teresina, ficando difícil mapear com precisão a presença de locais onde as drogas predominam, caracterizando uma pulverização proposital, com objetivo de dificultar a ação do Estado no combate e erradicação das drogas na nossa capital. Dificuldade, por parte dos colaboradores, no acesso de dados mais precisos, em relação à profissão, escolaridade, estado civil, renda etc., impossibilitando um estudo mais aprofundado dos dados estatísticos.

- Recomendações

1 Imperial necessidade de realização de cooperações e parcerias entre as diversas instituições e organizações que estão diretamente envolvidas com a questão das drogas, tais como a segurança pública, policia militar e civil, Poder

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

Judiciário, Ministério Pública, OAB, instituições religiosas, instituições desportivas, sindicatos, associações de moradores e toda a sociedade civil organizada.

2 Fortalecimento dos Fóruns estaduais e regionais, interiorizando cada vez mais a campanha, sensibilizando e envolvendo todos os setores da sociedade civil organizada.

3 Atualizar semestralmente os dados da CGJ no sentido de realizar um monitoramento permanente e intensivo nos dados socioeconômicos do usuários e traficantes de drogas que passam pela 7ª Vara Criminal de Teresina.

4 Criação de um Observatório Estadual de Monitoramento do Crack e outras drogas. Realização de Conferência Estadual, com a participação de autoridades no assunto, no início de 2014.

5 Publicação de uma revista jurídica e sociológica sobre a questão das drogas no Piauí. Parceria com a instituições científicas, como a FAPEPI, UFPI, UESPI, IFPI e demais IES, visando estudos permanente sobre drogas no Piauí.

6 Promoção de campanhas publicitárias, com ênfase nas crianças e adolescentes. Campanha permanentes nas escolas, divulgando os riscos de uso das drogas na infância e na adolescência.

7 Fortalecimento da proposta de criação de Varas especializadas em Drogas em todo o estado.

8 Fortalecimento dos espaços terapêuticos, tais como a Fazenda da Paz, Fazenda Esperança, fomentando parcerias e as ações conjuntas.

9 Lutar pela aprovação de legislações municipais e estaduais de incentivo à inserção no mercado de trabalho de jovens que são atendidos pelas instituições de recuperação das drogas.

10 Envolver as instituições financeiras e empresariado em geral no combate às drogas, a partir de financiamento de campanhas na mídia e nas escolas.

11 Qualificação permanente de policiais civis e militares, humanizando as ações de enfrentamento do uso e do tráfico de drogas.

12 Realização de cursos de capacitação com servidores da justiça para conhecimento mais aprofundado sobre o tema (Magistrados e Servidores).

13 Elaboração de projetos sociais, com captação de recursos Federais e Internacionais, com o fito de estruturar e equipar toda a rede de combate à violência e uso de drogas, em parceria com Governo Federal, Governo Estadual e Governos Municipais, além dos Poderes Executivos, Legislativos e Judiciários, objetivando:

Referências

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

BARATTA, Alessandro. **Criminologia crítica e crítica do direito penal: introdução À SOCIOLOGIA DO DIREITO PENAL**. 3. ED. RIO DE JANEIRO : REVAN, 2002.

Bauman, Zigmunt. (2005). *Vidas desperdiçadas*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

BRASIL. **Secretaria Nacional Antidrogas**. Disponível em: WWW.odib.senad.gov.br. Acesso em 15.10.2013.

Brasil (2003). *Estatuto da criança e do adolescente*. São Paulo: Saraiva.

Bucher R. **Drogas e drogadição no Brasil**. Porto Alegre: Artes Médicas; 1992

CARVALHO FILHO, Luis Francisco. **A Prisão**. São Paulo: Publifolha, 1991

CRUZ NETO, Otávio. **Nem soldados. Nem inocentes**: Juventude e tráfico de drogas no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2001.

Debord, Guy. (1997). **A sociedade do espetáculo**. Rio de Janeiro: Contraponto.

DOR, Joel. **O pai e sua função em psicanálise**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1991.

DIÓGENES, Glória. **Cartografias da cultura e da violência**. São Paulo: Annablume, 1998.

FEFFERMANN, Marisa. **Vidas arriscadas: O cotidiano dos jovens trabalhadores do tráfico. Petrópolis: Vozes**, 2006.

Fundação CEPRO. **Piauí em números**. 10ª edição. Teresina, 2013.

LARANJEIRA, R. et al . **Usuários de substâncias psicoativas: abordagens, diagnósticos e tratamento**. 2. Ed. São Paulo: Conselho de Medicina do Estado de São Paulo Associação Médica Brasileira, 2003.

MARCONDES, E. Vaz FAC, Ramos JLA, Okay Y. **Pediatria Básica**. 9.ed. São Paulo: Sarvier; 2002.

NARCIZO, Shirley Margarete Silveira e ANDRADE, Denise Emilia de. **O Perfil do Usuário de Drogas**: uma visão dos profissionais da cidade de Franca – SP., Franca, Revista Científica da Universidade de Franca. V. 5. N. 1-6, p. 169-179, jan. 2003.

QUIMELLI, Isele Alves de Sá et al. **Perfil dos Usuários dependentes de drogas do programa pró-egresso (PPE) de Ponta Grossa**. 2018.

SOARES, Cássia Baldini et al . Avaliação de ações educativas sobre consumo de drogas e juventude: a práxis no trabalho e na vida. **Trab. educ. saúde (Online)**,

USUÁRIO OU TRAFICANTE: uma análise do perfil do usuário de drogas em conflito com a lei na grande Teresina - Piauí

Rio de Janeiro , v. 9, n. 1, jun. 2011 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462011000100004&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 18 out. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-77462011000100004>.

TRUJILLO, V. **Pesquisa de Mercado qualitativo e quantitativo**. São Paulo: Scortecffi, 2001.

Agradecimentos: Agradecimento especial ao Des. Paes Landim, Corregedor Geral de Justiça do TJPI à época da coleta de dados; aos colaboradores da pesquisa. Marcelo Rodrigues (Estagiário de Direito), Agnaldo Abreu Almendra (Analista - Informática) ,Francisco Igor de Lima e Silva (Analista Estatístico), Ademir Dourado Sampaio (Analista - Informática) e professor Joaquim Campelo Filho (Revisão Textual).



ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

Urban green areas and Teresina rivers, Piauí, Brazil

Iracilde Maria de Moura Fé Lima

Professora Dra. de Geografia da Universidade Federal do Piauí

E-mail: iracildefelima@acipiaui.org.br

<https://orcid.org/0000-0003-3936-180X>

Resumo - Teresina, cidade planejada para sediar a Capital do Estado do Piauí a partir de 1852, teve seu plano inicial traçado a partir da igreja matriz de Nossa Senhora do Amparo: o seu marco zero. Esse plano contemplava espaços para instalação de instituições e de equipamentos de usos público e privado, dentre eles as quadras destinadas às praças, locais que representavam o verde público dos primeiros tempos da cidade. Tendo em vista que o clima desta cidade apresenta temperaturas médias mensais elevadas durante todo o ano, considera-se importante a identificação dos índices do verde urbano das últimas décadas, como forma de subsidiar o planejamento socioambiental de Teresina voltado para a ampliação do conforto térmico e qualidade de vida da população. Como principais resultados, a partir da análise de trabalhos já publicados, foram identificados os índices do verde no período de 1989 a 2017 e a espacialização recente das áreas mais expressivas do verde público, por meio de mapeamento dos parques urbanos em cada região administrativa da cidade. Isto demonstra que atualmente existe uma concentração desses parques nas Regiões Centro-Norte e Leste e que em sua maioria estão localizados nas margens do rio Poti, mesmo tendo a cidade nascido na margem do rio Parnaíba.

Palavras-Chave: Parques urbanos. Espaços de lazer. Conservação ambiental. Cidade verde.

Abstract Teresina in Brazil, was first city planned to host the Capital of the State of Piauí since 1852, had its initial plan from the mother church of Nossa Senhora do Amparo: its ground zero. This plan included spaces for the installation of institutions and equipment for public and private uses, among them the blocks destined to the squares, places that represented the green spaces of the early days of the city. Considering that the climate of Teresina has high average annual temperatures throughout the year, it was considered important to identify the indexes of urban green in the last decades, as a way to subsidize the socio-environmental planning of Teresina aimed at expanding the quality of life of the population. As main results, the analysis of works published, the green spaces indexes were identified in the 1989s - 2017s; and the recente spatialization of the most expressive areas of this green spaces, through the mapping of urban parks in each administrative region of the city. This shows that currently there is a concentration of green parks in the Central-North and East Regions of Teresina and that most of them are located on the banks of the Poti River, although the city was born on the banks of the Parnaíba River.

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

Keywords: Urban green. Leisure spaces. Environmental conservation. Green City.

1 Introdução

As áreas verdes desempenham um importante papel para o bem estar das populações urbanas, porque participam de diversos aspectos da vida da cidade. Dentre outros benefícios, favorece a formação de áreas de microclimas mais amenos, a redução da poluição do ar e também uma maior permeabilidade dos solos. Contribuem, ainda, para a prática de atividades de lazer e recreação, melhorando a saúde dos habitantes da cidade (ANDRADE, 2000; MASCARÓ; MASCARÓ, 2002; TUCCI, 2008; ROCHA; NUCCI, 2019).

O crescimento das cidades, principalmente a partir da revolução Industrial, resultou numa redução significativa de áreas verdes nos sítios urbanos, provocando uma diminuição do conforto térmico urbano. Entretanto, motivou a implantação de projetos inovadores de *desenhos urbanos verdes*, em várias cidades do mundo, aproveitando e também transformando pequenos espaços por toda a cidade, buscando proporcionar momentos agradáveis de descanso e lazer à população (GALENDER, 1995).

Teresina iniciou seu processo mais expressivo de expansão urbana a partir da década de 1970 com a formação de novos bairros, passando a ocupar as duas margens do rio Poti. Esta expansão foi implicando, paralelamente, na redução da cobertura vegetal, inclusive com alterações na combinação local dos elementos climáticos pois, como destaca Feitosa (2010, p.16), “a população foi passando a sentir os efeitos principalmente na temperatura do ar, cujo aumento repercute em maior calor na cidade”, uma vez que a ampliação dos espaços verdes não acompanhou o crescimento urbano.

Torna-se oportuno, então, estudar a evolução da relação do verde com a área urbanizada, sua população e os rios de Teresina, tendo em vista a importância da existência das áreas verdes, principalmente em lugares de clima quente e que têm uma densa drenagem urbana, como é o caso desta cidade. Considerou-se, ainda, que mesmo tendo sido implantados vários parques nas últimas décadas, a maioria da população desconhece a sua existência, principalmente pela não adoção de uma política de incentivo ao usufruto dessas áreas verdes, além do que sua criação não obedeceu a um planejamento socioambiental da cidade (VIANA; LIMA, 2017).

A realização deste trabalho teve como fonte principal de dados os estudos de Machado *et al.* (2010), Feitosa (2010) e Viana (2018), que identificam os índices do verde urbano de Teresina no período de 1989 a 2017 e fazem a sua representação

em mapeamento por Região Administrativa da cidade, possibilitando identificar-se a relação dos parques urbanos com os rios regionais: Parnaíba e Poti, no trecho urbano de Teresina.

2 Referenciais Teóricos

O conceito de áreas verdes geralmente está associado a espaços livres ou a áreas de lazer, desde que tenham alguma cobertura vegetal no solo urbano, sendo essas áreas consideradas por diversos pesquisadores como um importante indicador de qualidade ambiental urbana (BARGOS; MATIAS, 2011).

Souza e Amorim (2016, p.61) citando Mota (1999), destacam o conceito de qualidade ambiental como

O resultado da interação entre os elementos naturais e não naturais da paisagem, através do ordenamento e planejamento do espaço que concilie, principalmente, os benefícios da vegetação com os diversos tipos de uso do solo. A vegetação assume, nesta concepção, papel de destaque porque quando o ser humano se apropria do meio, o primeiro impacto se dá sobre esta componente da biota, que é removida da superfície terrestre. Assim, um dos indicadores expressivos em estudos de qualidade ambiental, a vegetação, encontra-se diretamente relacionada a outros indicadores igualmente importantes, como os elementos climáticos, hídricos, geomorfológicos, econômicos e, ainda, aos processos de produção do espaço em sociedade.

Para Lima *et al.* (1994) torna-se necessário um esforço para que os termos utilizados na classificação da vegetação urbana sejam discutidos de forma convergente, devendo ser consideradas as categorias do verde urbano público e do verde privado, pois ambos têm funções estéticas e ecológicas. A esse respeito, Londe e Mendes (2014, p. 265) destacam que nos Planos Diretores das cidades geralmente as *áreas verdes* se referem “ao espaço onde há o predomínio de vegetação, englobando as praças, os jardins, as unidades de conservação, os canteiros centrais de ruas e avenidas, trevos e rotatórias de vias públicas”.

Conforme Kliass (1993), foi somente no século XVIII que o parque urbano surgiu na Inglaterra com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Isto porque a partir das intensas transformações das cidades, principalmente com introdução de novas técnicas de produção, meios de comunicação e de transporte, a expansão urbana foi motivando a redução das áreas verdes e, conseqüentemente, a redução dos níveis de conforto térmico, o que se configura como um dos problemas socioambientais urbanos. Assim, além de representarem geralmente áreas maiores

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

do que praças e jardins, “[...] os parques urbanos contemplam funções ecológicas, estéticas, de lazer e de educação” (Zanin, 2002, p. 3).

Costa (2011) chama a atenção para o fato de que, em um mundo cada vez mais habitado e ocupado pelo ser humano, os corpos hídricos e os ecossistemas aquáticos tendem a sofrer pressão crescente dos processos de urbanização, podendo exaurirem seus atributos naturais e descaracterizarem os ambientes, interferindo nas suas funções ambientais. São exemplos de processos destrutivos: a poluição e/ou contaminação da água, a canalização ou retificação da calha de rios, a depleção da vegetação ciliar e a erosão dos solos, bem como a ocupação inadequada das Áreas de Preservação Permanente (APP), geralmente localizadas em planícies e terraços fluviais (BRASIL/CONAMA, 2002).

Ao estudar as relações estabelecidas entre os rios e as cidades, Porath (2004) organizou um quadro de imagens e características da ocupação das margens de rios brasileiros e de outros países que banham espaços urbanos. A partir desse quadro analisou o meio físico e a maneira como a cidade se conecta com as águas do rio, ou seja, se a forma de ocupação das margens dos rios é construída ou livre, o que lhe possibilitou tecer uma visão panorâmica sobre a situação de seus valores paisagísticos e ambientais. Dentre outros aspectos, essa autora identificou que a maioria dos rios apresenta modificações nos seus trechos urbanos, mas que é possível a preservação dos fundos de vale a partir da criação de parques em suas margens, evitando problemas socioambientais por ocasião de enchentes dos rios, ao mesmo tempo em que possibilita a utilização do rio pelo turismo fluvial, tornando os rios urbanos valorizados na paisagem.

Nesse contexto, alternativas semelhantes de projetos urbanos vêm sendo desenvolvidas em vários países do mundo, com algumas iniciativas em curso no Brasil, buscando reduzir impactos negativos no ciclo hidrológico em áreas urbanas, com a implementação de medidas sustentáveis. Dentre elas tem destaque o *Low Impact Development* (LID), voltado para a prevenção e a restauração de danos ambientais, integrando ações do plano de recursos hídricos à de outros planos relativos à gestão do meio ambiente e da saúde pública, como modelo de administração pública urbana (SOUZA; TUCCI, 2005).

Outro exemplo de revitalização de corpos hídricos associada à vegetação combina medidas de controle de enchentes e de uso público das planícies de inundação de rios urbanos, com a implantação de parques urbanos para lazer e contemplação da natureza. Costa (2011), citando Spirn (1995), destaca que medidas como a criação do *Central Park* em Nova York (em 1877) e a do *Riverway* em Boston não são recentes e constituem exemplos excepcionais de revitalização de rios associados à valorização do verde urbano.

3 Procedimentos metodológicos

Neste trabalho faz-se o levantamento dos estudos que nas últimas décadas identificaram informações sistematizadas sobre as áreas verdes de toda a cidade de Teresina.

Dois dos cinco estudos identificados: PMT (1993) e Sales (2003) levantaram quantitativos sobre as áreas verdes de Teresina a partir da contagem de árvores, mas somente neste último foi calculado o índice de áreas verdes (IAV). Observou-se que outros dois: Feitosa (2010) e Viana (2018) utilizaram metodologias semelhantes, a partir da análise de imagens LandSat-5 e LandSat-8, respectivamente, Órbita-ponto 219/064 e bandas 2, 3 e 4. As imagens disponibilizadas pelo INPE corresponderam aos dias 14/8/1989 e 09/11/2009 para Feitosa (2010); e ao dia 26/08/2017 para Viana (2018). Nesses dois trabalhos essas imagens passaram por tratamento de geoprocessamento e sensoriamento remoto, enquanto o quinto trabalho (MACHADO *et al.*, 2010), utilizou outros tipos de imagens (Ikonos 2000 e QuickBird 2005/2006) e o programa ENVI/ferramenta ROI TOOL para a geração/identificação das áreas verdes, na escala 1:100.000, sendo que todos estes trabalhos cobriram todo o espaço da cidade.

Destaque-se que esses estudos não fizeram distinção dos conceitos de *áreas verdes*, *cobertura vegetal* e *arborização*; e que os três últimos trabalhos citados obtiveram bons resultados na identificação da extensão da área arborizada e dos demais usos e cobertura da terra do sítio urbano. Calcularam o IAV pela fórmula adotada por Harder (2002), ou seja, obtido pela soma de todas as áreas verdes dividida pela população referente à área de estudo.

Para o mapeamento final da localização dos parques urbanos, foram obtidas informações de bancos de dados de *shapefiles* e imagens *raster* georreferenciadas, disponíveis nos sítios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), CPRM (2011), Agência Nacional de Águas (ANA, 2010) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2011), além de imagens obtidas através do Google Earth Pro (2016), georreferenciadas para esse mapeamento (VIANA, 2018).

Os dados sobre a localização e os quantitativos da população de cada região administrativa da cidade tiveram base nos Censos do IBGE de 1991 e 2010 e sua projeção para 2014, como também no portal *Teresina em Bairros*, no site da PMT/SEMPPLAN (Prefeitura Municipal de Teresina). A finalidade foi pontuar a distribuição da população residente e a ocupação relativa dos parques em cada uma das regiões administrativas, bem como sua relação com os rios Parnaíba e Poti, no seu trecho urbano.

4 Resultados e discussão

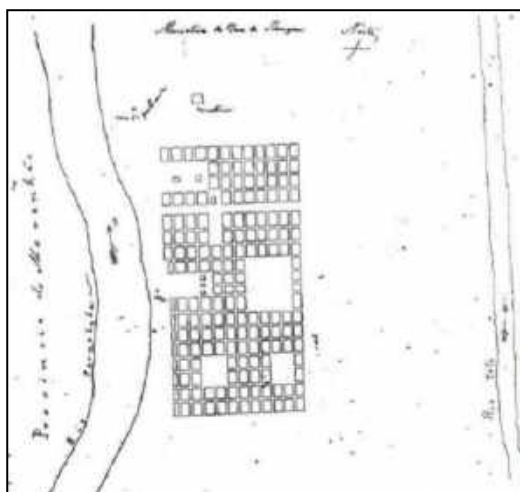
ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

4.1 O crescimento da cidade e aspectos do clima, dos rios e da vegetação

A cidade de Teresina tem como ponto central as coordenadas geográficas: 05°05'21" S e 42°48'07" W. Foi planejada para sediar a segunda Capital do Piauí a partir de 1852, sendo construída nas terras da então fazenda Chapada do Corisco, na margem direita do rio Parnaíba. Este local foi escolhido, pretensamente a salvo das inundações periódicas dos rios Parnaíba e Poti, tendo como objetivo principal impulsionar o comércio e possibilitar a integração do Piauí com o espaço regional por meio da navegação do rio Parnaíba (LIMA; ABREU, 2009).

O plano de construção da cidade de Teresina, identificado como *Miniatura do Plano de Therezina*, datado de 1850, foi localizado no Arquivo do Piauí: Casa Anísio Brito (ABREU, 1987) e também publicado no conjunto de obras de um padre estudioso de Teresina, o Monsenhor Chaves (CHAVES, 1998) (Figura 1).

Figura 1. Miniatura do Plano de Therezina



Fonte: Arquivo Público do Piauí (Abreu, 1987).

O memorial descritivo com as informações métricas sobre a localização das construções projetadas no Plano Inicial de Teresina foi transcrito pelo Mons. Chaves, conforme entrevista a Lima (1999). Com base nessa transcrição organizou-se um mapa com todas as representações de distâncias, angulações e localizações do *marco zero* da cidade e dos *pontos extremos* do sítio urbano projetado, e publicado em Abreu e Lima (2000).

Nessa época os limites do sítio urbano estavam assim representados: ao norte encontrava-se o largo do Quartel do Batalhão (atual praça e Estádio Municipal Lindolfo Monteiro); ao sul: o local onde existia um vale de um riacho que era conhecido por

Barroão; e para o leste: o *Alto da Jurubeba*, no cemitério dos escravos, lugar onde em 1874 foi construída a Igreja de São Benedito (LIMA, 2002; PMT, 2003).

Um século após sua fundação, a expansão da cidade de Teresina ultrapassou o espaço delimitado para seu sítio inicial, ampliando seus espaços nas direções norte, sul e leste, mesmo de forma descontínua. A sua população que era de 98.329 habitantes em 1960, aumentou para 181.062 em 1970 (IBGE, 1970). A partir de então, o crescimento da área urbana de Teresina foi incorporando chácaras e fazendas do seu entorno, continuando a ocupar a margem do rio Parnaíba e as duas margens do rio Poti, principalmente acompanhando as margens das estradas e caminhos, fazendo se multiplicar ruas e avenidas (LIMA, 2000). Estas iam se formando desconsiderando o traçado inicial da cidade, o de tabuleiro de xadrez, ampliando a ocupação dos terraços e planícies desses dois grandes rios, como também leitos de riachos, subindo as encostas e os topos dos morros residuais (ABREU, 1983; LIMA, 2002; 2011; MATEUS; LIMA, 2017).

Em 1991 a cidade apresentava uma área de 132,70 Km² e contava com uma população de 555.985 habitantes, distribuída em 110 bairros que integravam cinco Zonas, conhecidas como SDU's (Superintendências de Desenvolvimento Urbano): Centro, Norte, Sul, Leste e Sudeste. Estas foram reduzidas para quatro, mas se constituem ainda hoje áreas de atuação da Prefeitura, com a finalidade de colocar os serviços prestados mais próximos da população teresinense (PMT, 1993).

Na década de 2010 Teresina já tinha aumentado seu número de bairros para 123 distribuídos em quatro SDU's, tendo sua área foi ampliada para 239,95 km² e a população aumentada para 767.557 habitantes (Tabela 1). Esta já correspondia a 94,30% da população do município, que era de 814.230 habitantes, com a estimativa do total alcançar 868.075 habitantes em 2020 (IBGE, 2020).

Com relação ao clima, Teresina se encontra na faixa do tipo Tropical Aw (megatérmico), conforme a classificação de *Köppen*, apresentando verão chuvoso e inverno seco. Menezes *et al* (2016), caracterizam este clima como subúmido seco, apresentando uma pluviosidade muito irregular, com sua magnitude que se altera ao longo dos anos, sendo as oscilações de chuvas uma das características principais do seu regime pluviométrico. Conforme esses autores, as precipitações apresentam variações que vão refletir a dinâmica atmosférica de cada região, estando Teresina na faixa do espaço onde são marcantes as variabilidades associadas à ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), cuja atuação define o período mais chuvoso, nos meses de janeiro a março.

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

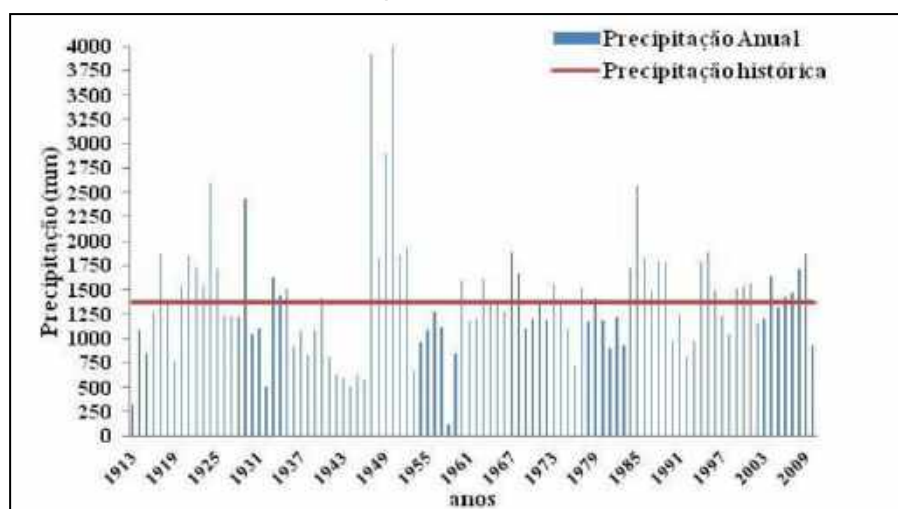
Tabela 1. Cidade de Teresina, área, número de bairros e população por SDU, em 2010

SDU	Área (km ²)	Nº de bairros	População (hab.)		Densidade demográfica (hab./km ²)
			Número absoluto	%	
Centro-Norte	71,51	40	228.906	30,0	3.201,00
Sul	68,88	35	237.059	30,9	3.441,62
Leste	62,87	29	167.443	21,3	2.663,00
Sudeste	36,69	19	134.119	17,8	3.655,00
Total	239,95	123	767.527	100,0	-

Fonte: Abreu e Lima (2020). Base de dados: PMT/SEMPPLAN/TERESINA (2018).

A Figura 2 apresenta a distribuição da precipitação anual no período de 1913 a 2010, em que a média anual foi de 1.378 mm. Esses dados mostram que os índices de precipitação oscilaram de 2000–2900 mm em quatro dos 97 anos estudados. Nesse período apenas dois anos apresentaram precipitação anual com valores de 3.913 mm em 1946 e 4.013 mm no ano de 1950, tendo registrados cinco anos abaixo dos 600mm. Observa-se, ainda, que em 75 dos 97 anos a precipitação se apresentou acima deste índice, oscilando entre 900 a 1900 mm (MENEZES *et al.*, 2016, p. 138).

Figura 2. Distribuição temporal da precipitação anual no município de Teresina, no período de 1913 a 2010



Fonte: Menezes *et al.* (2016).

Os dados de precipitação, representados na Figura 3, indicam as quantidades de chuva acumulada e suas variações mês a mês, mostrando que no ano de 2017 a sua maior concentração ocorreu no período de fevereiro a maio, tendo o maior volume de chuvas no mês de fevereiro, com valor próximo de 350mm.

Figura 3. Representação das precipitações acumuladas mensais em Teresina, em 2017

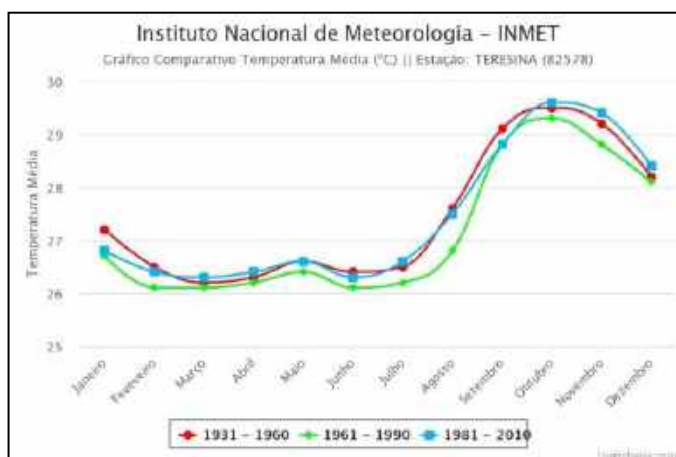


Fonte: INMET (28.12.2017).

Com relação aos dados de temperatura do clima de Teresina, os gráficos das Figuras 4, 5 e 6 representam os comparativos das médias, máximas e mínimas das três últimas *normais climatológicas* (séries que identificam os valores dos elementos climáticos de 30 anos) divulgadas pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), correspondentes aos períodos 1931-1960; 1961-1990; e 1981-2010. Observando esses gráficos percebe-se que, embora os dados iniciais calculados para integrar a próxima normal climatológica ainda não estejam disponíveis, nesse período não houve variações significativas nos valores de temperaturas médias, mínimas e máximas, pois a variação foi de menos de um grau entre 1931 e 2010.

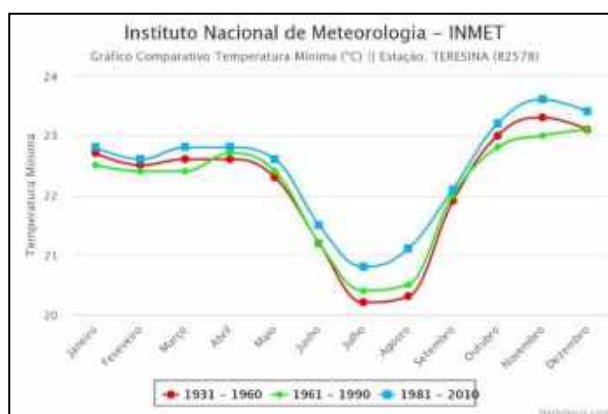
Figura 4. Demonstrativo de três normais climatológicas de Teresina, referentes às temperaturas médias, no período de 1931-2010

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL



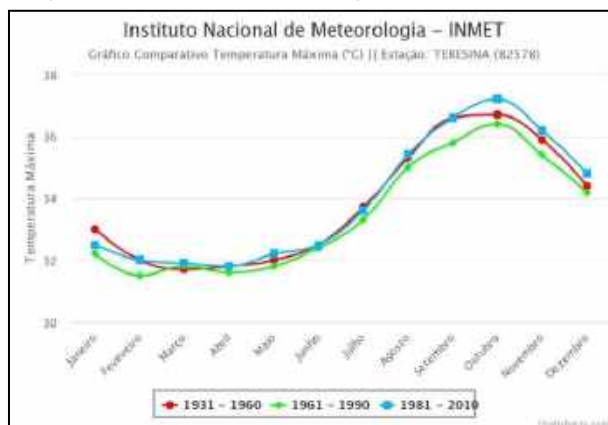
Fonte: INMET (02.10.2020).

Figura 5. Demonstrativo de três normais climatológicas de Teresina, referentes às temperaturas mínimas, no período de 1931-2010



Fonte: INMET (02.10.2020).

Figura 6. Demonstrativo de três normais climatológicas de Teresina, referentes às temperaturas máximas, no período de 1931-2010



Fonte: INMET (02.10.2020).

Sobre a drenagem de Teresina, têm destaque dois rios regionais: o Parnaíba e o seu afluente Poti. Ambos banham todo o município de Teresina, desde o limite sul até o norte da cidade de Teresina, local em que o Poti desagua no rio Parnaíba. Neste trecho eles se apresentam com dinâmicas fluviais diferenciadas, em decorrência de condições climáticas e hidrogeológicas diferentes que ocorrem em toda a área de suas bacias hidrográficas e, ainda, porque se encontram em seções distintas: o Parnaíba no seu médio curso e o Poti no seu baixo curso. Todas essas condições vão se refletir no trabalho fluvial, na forma dos seus leitos e das planícies e terraços fluviais, bem como na velocidade e volume de vazão de suas águas, sendo o Parnaíba um rio perene e o Poti um rio temporário. Destaque-se que o rio Poti apresenta o seu leito com água o ano todo somente no seu baixo curso, onde recebe alimentação de água subterrânea, ao contrário do rio Parnaíba que nunca seca porque recebe alimentação de base em todo o seu curso, durante todo o ano (LIMA; AUGUSTIN, 2015; LIMA, 2011; 2020).

Outro aspecto de destaque é que no trecho da cidade de Teresina esses dois rios recebem vários afluentes, formando um total de 68 sub-bacias conforme identificação no Plano Diretor de Drenagem Urbana de Teresina (PMT, 2010). Destes, 64 riachos nascem na área urbana e apenas quatro têm suas nascentes na área rural de Teresina, sendo 20 afluentes da margem direita do rio Parnaíba e 48 afluentes das duas margens do rio Poti (LIMA, 2016; LIMA, 2016b). Muitos desses rios/riachos não se encontram mais visíveis na cidade porque estão sob galerias, ou mesmo descaracterizados pela pavimentação dos logradouros públicos. Alguns deles, antes de desaguar nesses grandes rios, principalmente no Poti, formam lagoas nos terraços e planícies fluviais, tendo sido muitas delas aterradas para uso com edificações pela população, ou até mesmo pelo poder público, no processo de urbanização a partir da década de 1970 (LIMA, 2011; 2016).

Com relação à cobertura vegetal, dentre os estudos e mapeamentos do Estado do Piauí realizados em escalas regionais, ou seja, de 1:1.000.000 ou menores, encontram-se as classificações de Emperaire (1982-1984) que considera como Floresta Semidecídua a faixa da área em que se encontra todo o município de Teresina; a PIAUI/CEPRO (1990) onde posiciona Teresina na faixa das principais formações vegetais do tipo Floresta Mista Subcaducifólia com Matas de Babaçu; e a de Rivas (IBGE, 1996) que classifica Teresina na área denominada Região Fitoecológica de Tensão Ecológica.

Observa-se que esses estudos contextualizam o Estado do Piauí em termos de biomas e ecossistemas, em níveis regionais, tornando-se necessário aprofundar esse conhecimento a partir de estudos e classificações em escalas de maior detalhamento. Assim, é possível que sejam consideradas variações do ambiente local, para melhor entendimento sobre os tipos de vegetação em nível municipal, por exemplo, pois, como destaca CASTRO (2007, p.11),

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

em qualquer tipo de vegetação, sítios diferenciados em termos de microclima podem existir, isto é, em vegetações úmidas podem ter sítios secos e em vegetações secas podem ter sítios úmidos. Ainda mais, estes sítios têm dinâmica própria e padrões de espacialização e de temporalidade que podem estar presentes, de maneira isolada ou conjuntamente.

Uma classificação mais recente foi proposta por Castro (2007), em escala cartográfica em nível municipal, com o objetivo de subsidiar a definição de unidades de planejamento para o Estado do Piauí, incluindo o município de Teresina na terceira unidade de planejamento: a *Mata de Babaçu*. Este autor esclarece que Teresina poderia também se incluir na Unidade classificada como *Ecótono*, por ter cobertura vegetal composta de “campo cerrado, floresta decidual secundária mista e babaçuais numa área de 1.679,8” (CASTRO, 2007, p.17).

Destaque-se, ainda, que esses tipos de vegetação relativos à cobertura natural do solo são modificados a partir da intervenção humana, principalmente no caso de áreas urbanas, onde o ambiente local é modificado/ organizado/reorganizado pelas ações antrópicas. Dentre essas ações destacam-se a retirada da cobertura vegetal para construções de prédios, ruas, avenidas, pontes, canalização de rios, além de aterros e rebaixamento de terrenos. Assim, ao tempo em que vão construindo o espaço geográfico urbano, vão provocando modificações nas paisagens ao longo do tempo histórico (GUERRA; MARÇAL, 2006; BONILHA, 2006).

De forma geral, diversos tipos de vegetação são introduzidos na arborização urbana (em áreas públicas e particulares), muitas vezes exóticos em relação aos ecossistemas locais, notadamente espécies domesticadas, dificultando a identificação das espécies nativas que predominavam anteriormente. Na cidade de Teresina, são exemplos de espécies nativas: angico branco (*Anadenanthera sp.*); pau d’arco (*Tabebuia sp. e androantus sp.*); babaçu (*Attalea sp. e orbignya sp.*); mamorana (*Pachira sp.*); e caneleiro (*Cenostigma sp.*), sendo esta última nomeada *árvore símbolo de Teresina* (TERESINA, 1993). Dentre as espécies mais cultivadas nesta cidade encontram-se em áreas públicas e particulares: mangueira (*Mangifera indica*) e o caju (*Anacardium occidentale*), além de diversas espécies ornamentais, como a primavera (*Bougainvillea sp.*) e o Jasmim do Caribe (*Plumeria pudica*) que enfeitam os jardins.

4.2 A expansão do verde urbano em Teresina

As praças podem ser consideradas as primeiras áreas verdes de Teresina, além de espaço de convívio social da população, já previstas no plano inicial da cidade. Isto porque, além de espaços geralmente arborizados, nelas se realizavam festas cívicas

e religiosas e atividades de lazer, como também eram palco de outros encontros entre os habitantes teresinenses até o século XX (LIMA *et al*, 1998).

Nos primeiros tempos da vida da cidade as residências ocupavam grandes espaços, até quarteirões inteiros, formando verdadeiros pomares urbanos, o que resultava em expressivo *verde privado* que, somados ao verde das praças e das ruas arborizadas: o *verde público*, chamava a atenção dos visitantes. Por esta razão Teresina recebeu do poeta maranhense Coelho Neto, em 1899, a denominação de *cidade verde* (LIMA; ABREU, 2009).

Mas àquela época, os espaços verdes ainda não eram concebidos como fator que contribui para a elevação da qualidade de vida da população. Essa percepção só começou a se estabelecer a partir da segunda metade do século XX, com uma mudança de paradigma, ao se adotar novas formas de encarar os desafios socioambientais enfrentados por todos os países do mundo. Importante passo nessa direção foi a publicação, em 1987, do relatório *Nosso Futuro Comum*, introduzindo uma proposta de *desenvolvimento sustentável* (LIMA, 1995). No bojo das discussões sobre essa questão foram realizados vários encontros, acordos e documentos, dentre eles a Agenda 21 (BRASIL, 2004), concebendo-se que a arborização em espaços públicos voltados para o lazer e a educação propiciaria melhoria da qualidade de vida dos habitantes de uma cidade.

No entanto, paralelamente ao avanço do processo de urbanização de Teresina, foi ocorrendo a redução dos espaços verdes, principalmente pela intensificação da massa de construção nas áreas antes ocupadas pelos grandes quintais no centro da cidade e pelas chácaras de sua periferia (LIMA, 1996; 2002). Associou-se a esse processo o aparecimento dos espaços de favelização, com a ocupação irregular de áreas públicas e privadas sem utilização, notadamente áreas destinadas às praças e leitos de ruas não urbanizados, como também outros espaços vazios de propriedades privadas (PMT, 1993; FAÇANHA, 2003).

Desta forma, tendo em vista a importância de se conhecer a tendência da redução ou da ampliação das áreas verdes de Teresina, identifica-se a seguir os principais resultados encontrados por PMT (1993); Sales (2003); Machado *et al.* (2010); Feitosa (2010) e Viana (2018).

4.2.1 Estudos do verde urbano em Teresina nos anos de 1993 e 2002

Os dados sobre os quantitativos e a distribuição das áreas verdes na cidade de Teresina na década de 1990 encontram-se identificados a partir de um levantamento realizado pela PMT/SEMHUR/SEMAN (Secretaria Municipal de Meio Ambiente), referente aos Parques Urbanos e a existência das praças em 1993.

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

Em agosto de 1988 foi promulgada a Lei 1.939 definindo as áreas para a implantação de doze Parques, mas só foram implantados quatro dessas unidades, sendo dois deles sob a responsabilidade da administração municipal: o Parque da Cidade, com um total de 17ha, sendo 12ha destinados à preservação e 5ha para recreação; e o Parque Municipal da Floresta Fóssil, que em 1993 estava em fase de implementação. Os dois Parques administrados pelo Estado eram: o Zoobotânico, com uma área de 150ha, sendo 90ha abertos à visitação/recreação e os demais destinados à preservação; e o Parque Potycabana, com 9ha totalmente voltado para recreação (PMT,1993).

Com relação aos espaços públicos destinadas às praças, somente parte deles cumpriram seu papel de áreas verdes, conforme se observa nos dados da Tabela 2.

Tabela 2. Situação das Praças de Teresina, em 1993

Situação	Zonas/SDU's				Total	%
	Centro	Norte	Sul	Leste		
Praças Arborizadas	15	25	32	28	100	45,3
Áreas Livres destinadas a Praças	0	12	24	52	88	39,8
Praças Invasadas	0	2	7	24	33	14,9
Total	15	39	63	104	221	100,0

Fonte: PMT (2003).

Com base nestes dados, observa-se que em 1993 somente 100 praças, ou seja, menos da metade do que foi previsto, foram efetivamente arborizadas; 39,8 ainda não tinham sido arborizadas; e 14,9% desses espaços não mais poderiam ser recuperados para tal finalidade, pois tinham sido ocupadas irregularmente por grupos populacionais supostamente de baixo poder aquisitivo.

O segundo estudo identificado neste trabalho se refere ao ano de 2002 (SALES, 2003). Esta autora esclarece que sua pesquisa teve base no levantamento do total de árvores existentes na área urbana de Teresina, mas não deixou claro se quantificou o verde privado além do verde público. Como resultado encontrou o índice de área verde (IAV) de 13,0 m²/habitante para 2002.

4.2.2 Estudos do verde urbano em Teresina nos anos de 2000 e 2006

Machado *et al* (2010) realizaram um estudo sobre a cobertura vegetal de Teresina, por região administrativa, tendo como base os anos de 2000 e 2006.

Ao se observar comparativamente os dados encontrados neste estudo, percebe-se que ocorreu uma redução da cobertura vegetal 5,80% em 2006 em relação a que existia em 2000. Observa-se também que essa redução ocorreu de forma diferenciada para cada Região Administrativa da cidade, com exceção da Região Sul que teve seu percentual de área verde levemente ampliado nesse período, conforme os dados das Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Cobertura vegetal por região administrativa em Teresina, Piauí, em 2000

Região (SDU)	Área total (Km ²)	Cobertura vegetal		População (IBGE, 2000)	Cobertura vegetal/habitante (m ² /hab)
		(Km ²)	%		
Centro-norte	68,11	31,57	46,35	278.505	113,37
Sul	70,09	27,76	39,60	209.302	132,62
Sudeste	29,62	15,57	52,56	116.214	133,98
Leste	63,60	30,53	48,01	142.444	214,35
Total	231,43	105,43	45,56	746.465	141,24

Fonte: Machado *et al* (2010).

Tabela 4. Cobertura vegetal por região administrativa em Teresina, Piauí, em 2005

Região (SDU)	Área total (Km ²)	Cobertura vegetal		População (Estimada) 2005 (P.G.)	Cobertura vegetal/habitante (m ² /hab)
		(Km ²)	%		
Centro-norte	68,11	22,54	33,09	287,811	78,32
Sul	70,09	28,62	40,84	233.685	122,49
Sudeste	29,62	11,97	40,39	134.814	88,76
Leste	63,60	28,88	45,40	161.886	178,38

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

Total	231,43	92,01	39,76	818.199	112,45
-------	--------	-------	-------	---------	--------

Fonte: Machado et al (2010).

Com relação ao IAV a cidade de Teresina apresentou de 2000 para 2006 uma redução aproximada de 28,79 m²/hab., tendo ocorrido maior redução nas Regiões Centro-Norte e Sudeste e um pequeno acréscimo deste índice na Região Sul.

4.2.3 Estudos do verde urbano em Teresina nos anos de 1989 e 2009

O estudo de Feitosa (2010) identificou que ocorreu em Teresina, no período entre 1989 e 2009, uma redução na área de cobertura da vegetação de cerca de 19,83% e, ao mesmo tempo, um aumento muito expressivo das áreas urbanizadas somadas às áreas de solo exposto na cidade (Tabela 6), ou seja, um maior crescimento da cidade, sem acompanhamento do crescimento da cobertura vegetal.

Tabela 6. Classificação e quantidades de elementos presentes no perímetro urbano de Teresina em 1989 e 2009

Classificação de elementos que compõem o perímetro urbano	Área (Km ²)			
	1989		2009	
	Nº Abs.	%	Nº Abs.	%
Vegetação	162,70	66,79	114,40	46,96
Urbanização	71,00	29,15	113,90	46,76
Solo exposto/areia	5,30	2,17	9,30	3,82
Água	4,60	1,89	6,00	2,46
Área total	243,60	100,00	243,60	100,00

Base de dados: Feitosa (2010). Org. Lima (2020).

4.2.4 Estudos do verde urbano em Teresina referente ao ano de 2017

Viana (2018) realizou um estudo da urbanização e sua relação com a cobertura vegetal na cidade de Teresina, identificando a distribuição desses elementos por Região Administrativa, conforme dados constantes na Tabela 7.

Tabela 7 - Distribuição da cobertura vegetal e demais elementos da área urbana de Teresina, em 2017

Região (SDU)	Área construída/ Solo exposto/ Pavimentação		Área Cobertura vegetal		Área Corpos Líquidos		Área total	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Centro-Norte	5.917,79	65,75	2.557,11	28,41	525,08	5,83	8.999,98	35,76
Sul	4.122,38	69,13	1.759,74	29,51	81,44	1,37	5.963,56	23,70
Sudeste	2.160,11	57,05	1.538,18	40,62	88,06	2,33	3.786,35	15,04
Leste	4.005,31	62,40	2.280,07	35,52	133,48	2,08	6.418,86	25,50
Total	16.205,59	64,39	8.135,10	32,32	828,06	3,29	25.168,75	100,00

Base de dados: Viana (2018). Org. Lima (2020).

Os resultados, embora expressos em unidades de área diferentes, indicam que houve uma redução da cobertura vegetal da cidade de Teresina de 46,96% em 2009, conforme Feitosa (2010), para 32,32% conforme 2017 (VIANA, 2018).

Especificamente sobre o verde dos parques urbanos e sua representatividade na cidade, a Tabela 8 e a Figura 7 mostram a sua distribuição por região administrativa, destacando que em 2015 existiam 2,701 habitantes de Teresina para cada hectare de verde presente na área desses parques.

Tabela 8 - Identificação do número de Parques por Região Administrativa de Teresina, sua área e relação com a população, em 2015

Região (SDU)	População (hab.)	Parques Urbanos		Nº de hab./ hectare de parque	Base de
		Nº Abs.	Área (ha)		
Centro-norte	228.906	15	134,66	1.700	
Sul	237.059	5	3,98	59.562	
Sudeste	167.443	2	5,59	29.954	
Leste	134.119	10	139,90	960	
Total	767.527	32	284,13	2.701	

Dados: SENPLAN (2014). Org. Viana (2018).

Estes parques ocupam principalmente o relevo de Planícies e Terraços Fluviais acompanhando esses rios desde o extremo sul até o limite norte da cidade (LIMA, 2011). A área ocupada por eles corresponde a cerca de 79,18% de todos os parques

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

da cidade, sendo que na margem do rio Poti os parques ocupam uma área de 210,26 ha e somente 14,70 ha encontram-se na margem do rio Parnaíba (Quadro 1).

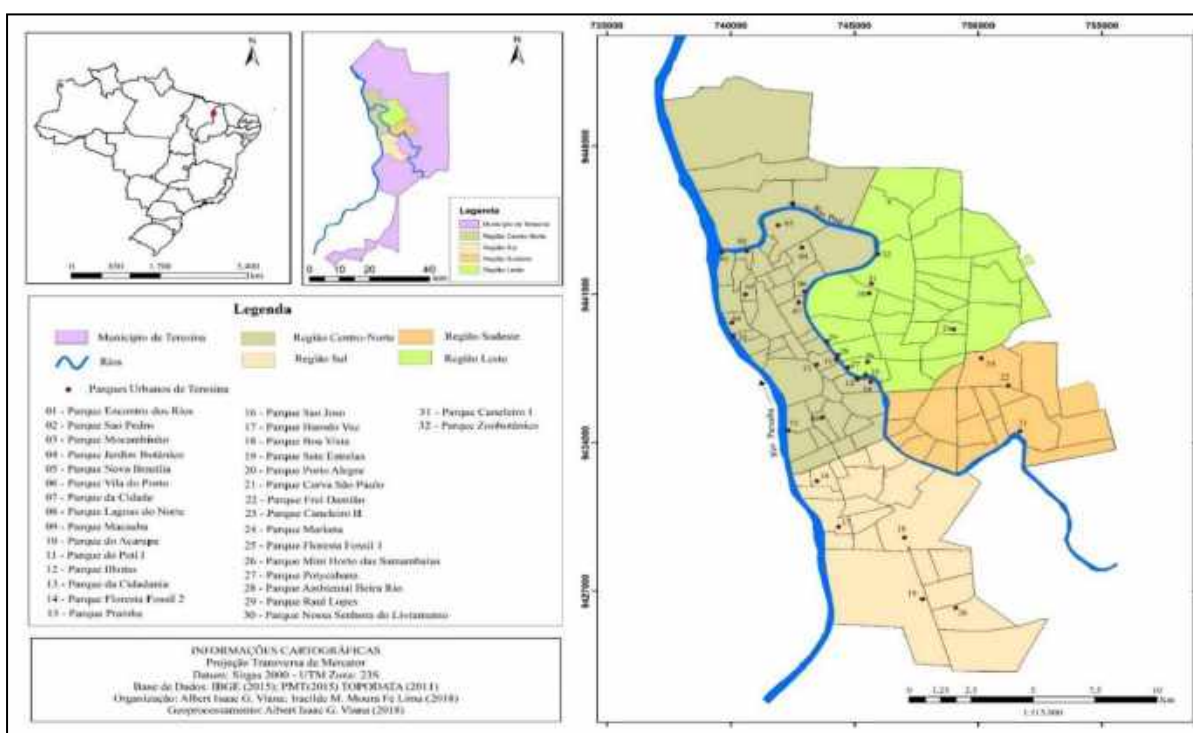
Com relação ao número de Parques Urbanos de Teresina, observa-se que do total de 32 parques, 12 deles se localizam nas faixas de APP (Área de Proteção Permanente) dos rios Parnaíba e Poti (Figura 7).

Quadro 1 - Identificação dos Parques Urbanos de Teresina, sua área e formato, localizados nas faixas de APP dos rios Parnaíba e Poti

Nome do Parque	Área (ha)	Formato da área	Faixa de APP/Rios	
			Poti	Parnaíba
1. Encontro dos Rios	2,50	Linear	Esquerda	Direita
2. Parque Zoobotânico	130,00	Poligonal	Direita	-
3. Parque Vila do Porto	6,16	Linear	Esquerda	-
4. Parque da Cidade	15,00	Quadrado	Esquerda	-
5. Parque Raul Lopes	12,50	Linear	Direita	-
6. Parque Beira Rio	3,00	Linear	Direita	-
7. Parque Potycabana	4,50	Linear	Direita	-
8. Parque Floresta Fóssil 1	17,50	Linear	Direita	-
9. Parque Floresta Fóssil 2	15,00	Linear	Esquerda	-
10 Parque Curva São Paulo	5,60	Quadrado	Direita	-
11 Parque Prainha	12,70	Linear	-	Direita
12 Parque Acarape	0,50	Linear	-	Direita
Total	24,96	-	-	-

Org. Viana (2018).

Figura 7 - Mapa representando a localização dos Parques Urbanos de Teresina, por Região Administrativa da cidade



Org. Viana e Lima (2018).

5 considerações finais

Este trabalho corresponde a uma pesquisa panorâmica sobre a organização da cidade de Teresina, enfocando aspectos gerais do crescimento de sua população e da área do sítio urbano, das áreas verdes e sua relação com os rios da cidade, por Região Administrativa, no período de 1989 a 2017.

Os resultados dos estudos identificados permitem traçar um perfil da evolução da cobertura vegetal da cidade de Teresina e do seu IAV recentes, tendo em vista que as metodologias utilizadas foram semelhantes. Assim, pode-se considerar que, mesmo tendo havido uma grande redução relativa das áreas verdes no sítio urbano de Teresina nos 30 anos observados, ainda existe um elevado percentual de cobertura vegetal na cidade: 66,70% em 1989; 46,96% em 2009; e 32,32% em 2017.

Deve-se observar, entretanto, que essa redução de cerca de 50% do verde em cerca de 30 anos deveu-se ao fato de que a área total da cidade, que em 1989 era de 132,70 Km² com uma população de 555.985 habitantes, teve a sua área urbana expandida para 239,95 Km² em 2010, com uma população ampliada para 767.557 habitantes, sem expansão significativa das áreas verdes. Como consequência, a área construída com a urbanização que em 1989 correspondia a 31,32% da área da cidade, com uma cobertura vegetal de 66,79%, teve esses valores invertidos, ou seja, a área

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

construída/solo exposto passou para 64,39% e a cobertura vegetal da cidade para 32,32%.

Desta forma, esses resultados vão se refletir nos valores dos índices de áreas verdes (IAV). E estes, embora tenham sido encontrados por diferentes estudos, mas com metodologias semelhantes, não invalidam a identificação da tendência de crescente redução das áreas verdes em relação ao número de habitantes da cidade de Teresina.

A constatação de aproximadamente 50% de redução do verde urbano em 30 anos encontra-se demonstrada na quantidade de metros quadrados de verde por habitante, da seguinte forma: em 1989 esse índice era de 271,5 m²/hab.; em 2000 era de 141,24 m²/hab.; em 2005/2006 era de 112,45 m²/hab.; e em 2010 era de 140,4 m²/habitantes, voltando a manter-se semelhante ao ano de 2000. Estes dados, porém, não demonstram somente a redução das áreas verdes, mas, paralelamente, o crescimento da área da cidade e da sua massa de construção associada ao rápido crescimento da população, como também da falta ou pequena instalação de áreas verdes na cidade de Teresina.

Em relação às demais capitais brasileiras, segundo Rocha e Nucci (2019), Teresina encontra-se em 11º lugar no *ranking* de cobertura vegetal de suas áreas centrais, com um valor de 15,48% de áreas verdes. O 1º lugar desta classificação corresponde a Brasília (DF) que apresentou o maior valor: 31,83%, enquanto Aracaju (SE) foi a capital que ficou em último lugar, com uma cobertura vegetal de apenas 6,38% em sua área central.

Destaque-se que, mesmo com essa acelerada redução do índice de área verde que acompanhou o crescimento do sítio urbano e de sua população, Teresina ainda pode ser considerada uma *cidade verde*, pois o valor encontrado para ela ultrapassa em muito os níveis referenciais estabelecidos de 12 m²/hab. pela OMS (Organização Mundial de Saúde) e também da indicação de um índice mínimo de 15m²/habitantes para a arborização pública, pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU, 1996). Entretanto, merece uma ressalva o fato de que os índices recomendados por estas organizações se referem ao verde público e que os valores encontrados para o verde de Teresina correspondem à cobertura vegetal presente em toda a cidade, ou seja, encontra-se somado o verde público ao verde particular.

Outro aspecto positivo se refere à criação de vários parques urbanos nos últimos anos, mesmo com uma área insuficiente para acompanhar o crescimento da cidade. Positivo também porque foram implantados ao longo dos rios Parnaíba e Poti, principalmente, protegendo também o entorno da foz de vários riachos afluentes do rio Poti, evitando, assim, que outros usos/ocupações promovam o desmatamento e/ou a impermeabilização dessas áreas de APP. No entanto, essas ações não

contemplaram satisfatoriamente a faixa de APP do rio Parnaíba, onde foram instalados somente três parques de áreas muito pequenas. Destaque-se, ainda, que a relação encontrada de 2.701 habitantes por hectare de parque em 2015, ainda pode ser considerada insuficiente, principalmente porque a distribuição desses parques por Região Administrativa da cidade é muito irregular, concentrando-se nas Regiões Centro-Norte e Leste, em detrimento das Regiões Sul e Sudeste.

Torna-se importante destacar que a administração de Teresina tem realizado ações consideradas relevantes que contribuem para a manutenção do verde público e privado, dentre elas a arborização de logradouros públicos, campanhas de distribuição de mudas de plantas à população e promoção de eventos/dias festivos em comemoração ao dia do meio ambiente e/ou da água, etc. No entanto, essas ações se tornam insuficientes porque não se incluem num planejamento com metas definidas a curto, médio e longo prazos, a partir de um diagnóstico socioambiental, cuja análise das áreas verdes urbanas não seja apenas quantitativa, mas também qualitativa, além de incluir estratégias voltadas para uma melhor conservação e uso das áreas verdes pela população.

Assim, a adoção de políticas públicas de valorização do verde urbano público e particular, acompanhadas de maior divulgação dos parques existentes, certamente possibilitará maior conhecimento pela população da importância de conservar as áreas verdes, a qualidade das águas de seus rios, e de seu adequado usufruto, para que Teresina continue no futuro merecendo o título de *cidade verde* e ofereça à população um ambiente urbano saudável e acolhedor.

REFERÊNCIAS

ABREU, I. G. Miniatura do Plano de Therezina. In: O Papel de Teresina na Organização Espacial do Piauí. **Cadernos de Teresina**. Teresina: Fundação Mons. Chaves, Ano 1, nº 2, ago.1987.

ABREU, I. G. O crescimento da Zona Leste de Teresina: um caso de segregação? 1983. 109f. Dissertação (**Mestrado**). Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Geociências. Rio de Janeiro (RJ): UFRJ, 1983.

ABREU, I. G.; LIMA, I. M. M. F. Igreja do Amparo: O Marco Zero de Teresina. **Revista Cadernos de Teresina**. Teresina (PI): Fundação Monsenhor Chaves, p. 15-20, 2000. Disponível em: <https://iracildefelima.webnode.com/sobre-teresina/>. Acesso em 20 nov.2019.

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

ABREU, I. G.; LIMA, I. M. M. F. Panorama da cidade de Teresina: sua origem, sua gente, seu ambiente e possíveis transformações. In: PORTELA, M. O. B.; VIANA, B. A. S.; LIMA, I. M. M. F. (Orgs.). **O ensino de Geografia e a cidade de Teresina**. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2020. Disponível em: <https://www.gaae.com.br/livros>. Acesso em 10 set.2020.

ANDRADE, C. S. P. Representações do calor em Teresina, PI. 2000. Dissertação (**Mestrado**). Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pernambuco (UFPE). Recife, 2000.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.172-188, 2011.
BONILHA, I. A água e os rios na cidade: elementos para o projeto ecológico da paisagem. In: **Paisagem Ambiente: ensaios**. São Paulo, N. 22, 2006, p. 172-179.

BRASIL. Agenda 21 Brasileira: resultado da consulta nacional. **Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2004. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/consulta2edicao.pdf>. Acesso em: 10 mar.2018.

BRASIL. CONAMA. **RESOLUÇÃO n. 307**, de 5 de julho de 2002 Publicada no DOU no 136, de 17 jul.2002, Seção 1, páginas 95-96.

CASTRO, A. A. J. F. Unidades de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí com base na dimensão diversidade de ecossistemas. **Publicações avulsas Conservação de Ecossistemas**. Teresina: UFPI/Programa BIOTEN, n.18, p.1-28, set./2007 (Série: Publicações Prévias).

CHAVES, J. R. F. Miniatura do Plano de Therezina. Transcrição do Memorial no Livro de Registro de Ofícios n.221 (1850-1854). Arquivo Público do Piauí: Casa Anísio Brito. In: **Obra Completa**. Teresina: Fundação Cultural Mons. Chaves, 1998.

COSTA, R. C. Parques fluviais na revitalização de rios e córregos urbanos. 2011. 108f. Dissertação (**Mestrado**). Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande, 2011.

EMPERAIRE, L. Classificação da vegetação do Piauí. In: LIMA, I. M. M. F. (coord.). **Relatório do Projeto Delimitação e Regionalização do Brasil Semiárido: estudos para a valorização regional**. Teresina: CNPq/UFPI, 1982-1984.

FAÇANHA, A. C. A evolução urbana de Teresina: passado, presente e **Carta CEPRO**. Teresina: CEPRO, v.22, n.1, jan/jun. 2003, p.59-69.

FEITOSA, S. M. R. Alterações climáticas em Teresina, Piauí decorrentes da urbanização e supressão de áreas verdes. 2010. 112f. Dissertação (**Mestrado**). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Piauí, UFPI. Teresina, Piauí, 2010.

KLIASS, R. G. **Parques urbanos de São Paulo**. São Paulo: Pini, 1993.
GALENDER, F. Nova York: uma experiência de desenho dos espaços livres urbanos. In: **Paisagem Ambiente Ensaio**. São Paulo n. 8 p. 25 - 46 dez. 1995.

GUERRA; A. J.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2006.

HARDER, I. C. F. Inventário Quali-quantitativo da arborização e infra-estrutura das praças da cidade de Vinhedo-SP. 2002. 140f. Dissertação (**Mestrado**). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP, 2002. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-13022003-145401/publico/isabel.pdf>. Acesso em: 20 ago.2019.

IBGE. Dados censitários. **Teresina**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/teresina/panorama>. Acesso em 10 set.2020.

IBGE. **Teresina - População Residente total e por zona - 1872 a 2017**. Disponível em: <http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/.../Teresina-Em-dados-e-Números-Março-18.xlsx>. Acesso em 13 ago.2019.

LIMA, A. A. Análise geossistêmica e gestão ambiental na cidade de Teresina, Piauí. 2016. 137f. Dissertação (**Mestrado**). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Piauí. Teresina: UFPI, 2016b.

LIMA, A. M. L. P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUSA, M.A.L.B.; FIALHO, N. DEL PICCHIA, P.C.D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: **Anais... II Congresso de Arborização Urbana**. São Luís, MA, 1994. p. 539-553.

LIMA, I. M. M. F. Bacia hidrográfica do Rio Poti: ambientes e paisagens de transição. In: LIMA, I. M. M. F.; ALBUQUERQUE, E. L. S. (Orgs.). **Rio Poti: caminhos de suas águas**. E-Book. Teresina: EDUFPI, 2020.

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

LIMA, I. M. M. F. Teresina: o relevo, os rios e a cidade. In: **Revista Equador**. vol. 5, Nº 3 (Edição Especial 02), Teresina, PI. 2016. p.375–397. Disponível em: <https://iracildefelima.webnode.com/sobre-teresina/>. Acesso em 20 nov.2019.

LIMA, I. M. M. F. **O relevo de Teresina, Piauí**: compartimentação e dinâmica atual. In: **IX ENANPEGE** - Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Goiânia, out. 2011. Disponível em: <https://iracildefelima.webnode.com/sobre-teresina/>. Acesso em 20 nov.2019.

LIMA, I. M. M. F.; AUGUSTIN, C. H. R. R. Rio Parnaíba: dinâmica e morfologia do canal fluvial no trecho do médio curso. XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. **Anais...** Teresina - PI, 2015. Disponível em: <https://iracildefelima.webnode.com/sobre-piaui/>. Acesso em: 15 nov.2019.

LIMA, I. M. M. F.; ABREU, I. G. **Teresina, cidade verde**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LIMA, I. M. M. F. Teresina: Urbanização e meio ambiente. In: **Scientia et Spes. Revista do Instituto Camillo Filho**. Teresina: ICF, V. 1, n. 2, 2002, p. 181-206. Disponível em: <https://iracildefelima.webnode.com/sobre-teresina/>. Acesso em: 15 nov.2019.

LIMA, I. M. M. F. **A realidade socioambiental do Piauí**. In: SANTANA, R. N. M. (Org.). **Piauí: Formação–Desenvolvimento–Perspectivas**. Teresina, Halley, 1995. Disponível em: <https://iracildefelima.webnode.com/sobre-piaui/>. Acesso em: 15 nov.2019.

LIMA, I. M. M. F. Parques Ambientais de Teresina: revalorizando o verde urbano. In: **Cadernos de Teresina**. Teresina: Fundação Mons. Chaves. Ano X, nº 24, dez. 1996. Disponível em: <https://iracildefelima.webnode.com/sobre-teresina/>. Acesso em: 15 nov.2019.

LIMA, I. M. M. F. **Entrevista ao Mons. Chaves**. Teresina, 1999.

LIMA, I. M. M. F.; NUNES, M. C. A.; ABREU, I. G.; NUNES, M. C. P. **Teresina: tempo e espaço**. Teresina: Ed. das autoras, 1998.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A Influência das Áreas Verdes na Qualidade de Vida Urbana. **Hygeia Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, vol. 10, n. 18, p.264 - 272, jun., 2014. Disponível em:

<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/26487/14869>. Acesso em: 20 set.2019.

MACHADO, R. R. B.; PEREIRA, E. C. G.; ANDRADE, L. H. C. Evolução temporal (2000-2006) da cobertura vegetal da zona urbana do município de Teresina - Piauí - Brasil. **REVSBAU**. Piracicaba - SP, n. 3, v. 5, 2010b, p. 97-112.

MASCARÓ, L. E. A. R.; MASCARÓ, J. L. **Vegetação Urbana**. Porto Alegre: L. Mascaró, J. Mascaró, 2002.

MATEUS, C. S.; LIMA, I. M. M. F. **O Bairro Água Mineral no Contexto da Expansão da Cidade de Teresina, Piauí**. In: Archimedes Perez Filho e Raul Reis Amorim. (Org.). *E-book. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*. Campinas: UNICAMP, 2017, p. 7098-7103.

MENEZES, H. E. A.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, J. L. G. Climatologia da pluviometria do município de Teresina, Piauí, Brasil. In: **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Pombal, PB, V.11, Nº 4, 2016, p. 135-141.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano – um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001.

PIAUI. CEPRO (Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí). **Atlas do Estado do Piauí**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

PMT. Prefeitura Municipal de Teresina. **Perfil de Teresina - aspectos e características**. Teresina: PMT, 1993.

PMT. PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. **Ações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente**. Teresina: PMT, período 1993 a 1996 (mimeo).

PMT. PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. **Censo de Vilas e Favelas de Teresina**. Teresina: SEMTAC, 1993.

PMT. PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação. **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Teresina**. Município de Teresina. Relatório Final. Tomo 1. 2010.

ÁREAS VERDES URBANAS E OS RIOS DE TERESINA, PIAUÍ, BRASIL

PORATH, S. L. A paisagem de rios urbanos: a presença do rio Itajaí-açu na cidade de Blumenau. 2004. 166f. Dissertação (**Mestrado**). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. UFSC: Florianópolis, 2004.

RIVAS, M. P. (Coord.). **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996 [Série Estudos e Pesquisas em Geociências, n.4].

ROCHA, M. F.; NUCCI, J. C. Cobertura vegetal na região central das capitais brasileiras. In: **Revista GEOgraphia**. Niterói: UFF, V.21, n.45, 2019, p.70-85.

SALES, M. S. Educação Ambiental: a preservação do verde na zona urbana de Teresina. 215f. 2003. Dissertação (**Mestrado**). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Piauí, UFPI. Teresina, Piauí, 2003.

SBAU (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana). “Carta a Londrina e Ibiporã”. **Boletim Informativo**, v.3, n.5, p.3, 1996.

SOUZA, C. F.; TUCCI, C. E. M. **Desenvolvimento urbano de baixo impacto**. 2005 (?). Disponível em: <http://rhama.net/download/artigos/artigo103.pdf>. Acesso em 20 jul.2016.

TERESINA. **Decreto Municipal**. N. 2.407, Art. 1º. de 13 ago.1993.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. São Paulo: **Revista USP: Estudos Avançados**. v. 22, n. 63. 2008, p. 97-112.

VIANA, A. I. G. Análise geoambiental dos parques urbanos de Teresina, Piauí. 2018. 118f. Dissertação (**Mestrado**). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Piauí, UFPI. Teresina, Piauí, 2018.

VIANA, A. I. G.; LIMA, I. M. M. F. Parques ambientais urbanos de Teresina, Piauí: ambiente, conservação e uso pela população local. In: Archimedes Perez Filho e Raul Reis Amorim. (Org.). *E-book*. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**. Campinas: UNICAMP, 2017, v. I, p. 1082-1092.

ZANIN, E. M. Caracterização ambiental da paisagem urbana de Erechim e do Parque Municipal Longines Malinowski. Erechim, RS. 2002. 176f. Tese

LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé

(**Doutorado**). Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.



O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

THE ENTHUSIASM FOR EDUCATION AS A PROGRESS FACTOR IN PIAUÍ BETWEEN THE 1920S AND 1940S

Joseanne Zingleara Soares Marinho¹

¹ Doutora em História, Sociedade e Cultura pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, Professora Adjunta do Curso de Licenciatura Plena em História da Universidade Estadual do Piauí – UESPI e Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de História PROFHISTÓRIA – UESPI; joseannezsm@mail.com; ORCID: 0000-0001-9725-5031.

Recebido: 24/10/2020; Aceito: XX/10/2020; Publicado: XX/11/2020.

Resumo: O objetivo do artigo é analisar o desenvolvimento da educação de nível primário no Piauí nos anos de 1930 e 1940 como um projeto para atingir o progresso do Estado. No século XIX já existia o ideário de que a educação deveria ser uma área de atuação pública, tratando-se de uma base para a modernização do Brasil, no entanto, apenas na década de 1920, foi instalado um espaço mais propício para esses debates, sendo que nas décadas de 1930 e 1940, essa ideia adquiriu maior impulso nos estados por meio de iniciativas centralizadoras do governo federal. A partir da análise de fontes primárias oficiais e hemerográficas, articuladas com aspectos relacionados à modernização (BERMAN, 2010) e ao Estado de Bem-estar (ESPING-ANDERSEN, 1990), identificou-se que as medidas repercutiram no Piauí provocando um considerável desenvolvimento da educação, que ocorreu em meio a uma problemática implantação, notadamente limitada ao Ensino Primário, e mais restrita à capital do estado.

Palavras-chave: História; educação; progresso.

Abstract: The main objective of the article is to analyze the development of primary education in Piauí in the 1930s and 1940s as a project to achieve the State's progress. In the 19th century, there was already the idea that education should be an area of public action, being a basis for the modernization of Brazil, however, only in the 1920s, a more propitious space for these discussions was installed, and in the 1930s and 1940s, this idea acquired greater impulse in the states through centralizing initiatives by the Federal Government. From the analysis of official and hemerographic primary sources, linked to aspects related to modernizations (BERMAN, 2010) and the welfare State (ESPING-ANDERSEN, 1990), it was identified that the measures had repercussions in Piauí causing a considerable development of education, that occurred in the midst of a problematic implementation, notably

Joseanne Zingleara Soares Marinho

restricted to primary school, and also more restricted to the capital, which has become a model for the municipalities of the State.

Keywords: History; education; progress.

1 Introdução

O processo de modernização já presente em grande escala do Brasil fez-se mais marcante no Piauí a partir dos últimos anos do século XIX e primeiros anos do século XX. No entanto, o sistema educacional, considerado uma base importante para a ideia de progresso, ainda não estava implantado. Existiam pouquíssimas escolas privadas e públicas, as taxas de matrículas eram irrisórias e os professores eram leigos, minimamente alfabetizados ou então não possuíam uma formação específica para a função que desempenhavam. Apenas no início da década de 1920, foi articulado no país um espaço para questionamentos e debates sobre o tema da expansão e renovação da educação. Esse movimento repercutiu também no Piauí, de modo que os governos passaram a realizar algumas ações para incrementar a expansão educacional de nível primário.

Durante o primeiro governo de Getúlio Vargas, a perspectiva de alavancar o progresso do país, tornou-se uma proposta política consolidada no período estadonovista, por meio de um projeto de estruturação administrativa e de execução de ações. Esse contexto acabou propiciando a articulação de um plano de desenvolvimento para o Piauí, paralelo a uma fase de prosperidade econômica que proporcionou divisas para o Estado, especialmente no governo do interventor Leônidas Mello. Dessa forma, a existência de condições políticas e econômicas favoreceu uma dinamização da realização da urbanização, assim como acabou promovendo investimentos na assistência, por meio de políticas públicas e também do apoio governamental às iniciativas privadas.

Sem deixar de considerar as medidas que vinham sendo tomadas, foi a partir de 1930 que as iniciativas sociais passaram a ser incorporadas como atribuição do Estado. O campo de reflexão do Estado de Bem-estar atuando nas necessidades da população pobre ganhou dimensão com a mobilização e a organização política da sociedade, gerando uma crescente pressão para o atendimento das demandas sociais, incluindo-se a educação (ESPING-ANDERSEN, 1990).

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

Nesse sentido, foi somente nas décadas de 1930 e 1940 que o movimento com pretensões de renovar a educação teve condições de ser efetivamente realizado, uma vez que no governo varguista, o Estado assumiu a responsabilidade sobre o setor educacional (HOCHMAN; FONSECA, 1999). O resultado foi o desenvolvimento significativo da educação primária no Piauí, pois a prioridade naquele momento era alfabetizar os brasileiros, sendo que essa área passou a ser o foco de atuação dos poderes públicos central e local, embora os outros níveis educacionais também tenham sido contemplados com reformas legislativas e investimentos, inseridos em um projeto mais amplo de modernização do país.

2. Que novos ares são esses? Os prenúncios de uma educação inovadora

Por volta do final do século XIX e início do século XX é que o processo de modernização, já efetivado na Europa, principalmente na França, passou a ter maior afirmação no Brasil (SEVCENKO, 2014). As mudanças provenientes dessa nova condição ocorriam em graus diferentes, pois as ideias de progresso importadas do continente europeu não se restringiram aos grandes centros do país, mesmo as cidades que não figuravam entre as mais enriquecidas também participavam de formas variadas desse contexto transformador.

O panorama de chegada das novidades modernas tornou-se presente no Piauí, particularmente em Teresina, a partir dos primeiros anos do século XX. Como passou a ocorrer em muitas cidades brasileiras, os espaços públicos também começaram a ser transformados, e novas formas de comportamento foram se instalando na capital piauiense, a qual, no entanto, não figurava entre as cidades mais desenvolvidas do país (QUEIROZ, 2011). Por esse motivo, o processo de mudanças realizou-se de forma menos acelerada em relação a outras capitais.

A condição moderna indicava os novos rumos que proporcionavam a inclusão de Teresina no processo de aquisição de civilização, à qual o próprio discurso modernizador se referia, destacando que a cidade não podia deixar de fazer parte dessa condição, sob pena do seu povo aceitar viver no passado, além de adquirir o estatuto de atrasado e avesso ao progresso que se alastrava rapidamente pelo país e pelo mundo.

Joseanne Zingleara Soares Marinho

Nesse contexto já era existente um ideário defendido principalmente por intelectuais, que indicava o desenvolvimento educacional como condição para o crescimento brasileiro. Mas as ações realizadas pelos poderes públicos até o início da década de 1920 pareciam não ter aplicação efetiva, de modo a contribuir para o encaminhamento da solução do grave problema da oferta de educação, mesmo a elementar. Conforme Nepomuceno (1994, p. 27):

O ensino primário público e o ensino técnico-profissional foram pouco difundidos na época. Tanto foi assim que os dados educacionais incluídos na Conferência Interestadual do Ensino Primário (1921) revelaram a situação da educação popular no Brasil: o Distrito Federal tinha, nesta época, 41% de sua população infantil sem escolas; Santa Catarina, 43%; Rio Grande do Sul, 44% e São Paulo, 56%. O quadro era mais grave para outras regiões do país: Alagoas tinha 94% de sua população infantil fora da escola, precedido pelo Piauí e Goiás, com 95%.

A partir dos dados, pode-se perceber a gravidade da situação do Ensino Primário em alguns estados do Brasil. Nas regiões que contavam com mais recursos financeiros, como Distrito Federal, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo, quase a metade da população infantil estava sem acesso a esse nível de ensino. Porém, a situação era mais alarmante nos estados menos desenvolvidos que contavam com verbas escassas para a educação. Isso ocorria em Alagoas, Goiás e mesmo no Piauí, onde quase a totalidade das crianças estava sem estudar de maneira formal.

Em virtude dessa condição da educação, passou a existir de forma mais efetiva no Brasil dos anos 1920 um campo de diálogo entre os entusiastas da educação, muitas vezes educadores de profissão, com vistas a repensar a problemática e propor soluções que poderiam ser aplicadas de forma racional (NEPOMUCENO, 1994). Atentaram para a estrutura de ensino nos vários níveis, apontando a formação bacharelesca, que constituiu o eixo do saber na Primeira República, como responsável pela criação de uma forma de pensar elitista.

Os críticos denunciavam o abandono da educação elementar no Brasil, onde a maioria da população era analfabeta, e as crianças pobres, com idade para estudar, geralmente estavam fora das escolas. A erradicação do analfabetismo passou a ser a expressão de ordem para o Brasil, pois persistia a ideia de que os problemas sociais, morais, políticos e econômicos seriam solucionados através da educação

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

formal, a qual deveria ser capaz de controlar, planejar e coordenar a marcha da sociedade rumo ao progresso.

No contexto desse debate, foi articulado o movimento da Escola Nova, que contava com a participação de referências da educação brasileira como Fernando de Azevedo, Francisco Campos, Anísio Teixeira e Manuel Lourenço Filho (FREITAS, 2011). Havia a defesa de novos ideais, apontando diretrizes para as ações a partir de uma reinvenção dos métodos e das técnicas de ensino, bem como da legislação e das formas de organização administrativa. A Escola Nova teve repercussões diferenciadas de acordo com as particularidades locais. Entre suas contribuições, estavam as ideias que inspiraram a realização de reformas educacionais iniciadas ainda no começo do século XX em alguns estados.

Pode-se analisar que a ressonância do movimento renovador no Piauí concorreu para a iniciativa do governador João Luiz Ferreira, que convocou a Sociedade Auxiliadora da Instrução para estudar as causas da decadência do ensino no estado e, a partir disso, elaborar um plano de enfrentamento. A problemática da educação escolar piauiense decorria do fato de que esta ainda não havia sido instalada efetivamente pelos poderes públicos. Sua implantação era processada de forma lenta, com avanços e retrocessos, que poderiam ser visualizados em problemas como a ausência de professores qualificados e a falta de estrutura básica para o funcionamento de pouquíssimas escolas que existiam no estado. O fato é que persistia o atraso na expansão da instrução pública no Piauí, era interesse do então governador conjugar forças para solucionar o problema. O principal, detectado pela Sociedade Auxiliadora de Instrução, era a questão financeira. Isso pode ser observado no relato de Silva (1922, p. 157), Vice-Presidente da Associação:

[...] não comporta mais discussão, a de que, no momento atual, os Estados não podem, dentro de seus orçamentos, ministrar instrução a todas as crianças em idade escolar. Mesmo naquelles como S. Paulo, para só citar a unidade federativa onde a educação popular se acha mais disseminada e obedece a methodos mais adiantados. [...] mesmo ali existem três quartos da população em idade de receber instrução privados dos benefícios desta. Dahi se cogitar dentro da Constituição, de um meio que permitisse o poder central auxiliar as administrações locais, em assunto de tamanha relevância para a nacionalidade.

Joseanne Zingleara Soares Marinho

Fica evidenciado que a educação infantil não poderia ficar totalmente sob responsabilidade dos governos estaduais e municipais, pois os recursos disponíveis para investimento eram escassos e a instalação de escolas era bastante onerosa, visto que necessitava de prédios, mobiliários, materiais didáticos e funcionários. A solução apontada seria o governo federal transferir recursos, já que essa era uma questão essencial para o progresso da nação e não um problema de responsabilidade local.

O relatório preparado pela Sociedade Auxiliadora da Instrução sobre o ensino no Piauí resultou na elaboração da Lei n.º 1.027 (PIAUHY, 1922a). As alterações propostas visavam, inicialmente, o comprometimento do governo estadual com iniciativas que deveriam promover a expansão do sistema escolar. O Governador do Piauí era Mathias Olímpio de Mello, membro da Sociedade Auxiliadora da Instrução, sendo, portanto, ele próprio um entusiasta do desenvolvimento educacional como base para a modernização do estado. Ele relatou os primeiros resultados educacionais de seu governo em uma Mensagem apresentada à Câmara Legislativa do Estado:

A matrícula geral das escolas estaduaes, no ano letivo de 1925 se elevou a 4.864, se excedendo a dos annos de 1921, 1922, 1923 e 1924 - respectivamente, 61, 77, 148 e 783 alumnos, - sendo, pois a maior até agora [...]. O Estado conta apenas 79 escolas ou 97 cadeiras, assim distribuídas: 18 na capital, 36 nas cidades, 25 nas vilas e 18 nos povoados compreendendo 2 grupos escolares, 5 escolas reunidas e cabendo a cada cidade ex-vi do Decreto n. 721 de 6 de setembro de 1921, duas escolas, uma em cada villa e povoados onde a população em idade escolar o exige. A meu ver, e a observação m'õ tem demonstrado, o tipo de escolas que mais nos convém são as Escolas Reunidas: menos despesas, mais fácil instalação (PIAUHY, MENSAGEM, 1926).

A partir das ações educacionais ensejadas pela nova legislação, observam-se algumas mudanças. Ocorreu o aumento no número de matrículas nas escolas primárias, de 1921 a 1924, ainda no governo de João Luiz Ferreira. Com a chegada ao governo do estado do antigo presidente da Sociedade Auxiliadora da Instrução, Mathias Olímpio de Mello, observou-se um elevado crescimento de matrículas no ano de 1925, quando teve início o seu mandato.

No entanto, apesar dos números crescentes de matrículas, a quantidade de escolas estaduais no Piauí ainda era muito reduzida, a concentração delas em Teresina era notadamente maior do que em qualquer outro município. O tipo de

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

estabelecimento educacional que existia em maior quantidade no estado era a escola isolada, com setenta e duas unidades, e isso certamente ocorria porque requeria poucos recursos para sua instalação, necessitando apenas de um professor, o qual geralmente ministrava aulas em sua própria casa.

Apesar da situação aparentemente cômoda, em que os professores ministravam aulas em seus próprios domicílios, o governador afirmava que a criação de estabelecimentos primários do tipo escolas reunidas era mais conveniente no Piauí. Segundo ele, isso ocorria porque teria mais condições de oferecer uma educação de melhor qualidade que as escolas isoladas, pois os prédios escolares e as residências dos professores funcionariam em locais diferentes. Dessa forma, o nível de organização e a realização do trabalho educativo seriam mais adequados porque não haveria a intromissão da vida doméstica no processo de ensino.

Mathias Olímpio de Mello também admitiu que a criação das escolas reunidas no Piauí demandavam poucas despesas do poder público. Isso ocorreria porque funcionariam duas ou mais escolas isoladas, de forma conjunta, em um mesmo prédio específico, o qual não precisava ser construído especialmente com a finalidade de ensino, podendo ser alugado e sem passar por alterações estruturais. Outra vantagem seria o funcionamento em turnos diferenciados e com turmas mistas ou separadas por sexo.

Também é possível identificar nas informações fornecidas pela Mensagem do governador, que os grupos escolares não estavam presentes de forma significativa no Piauí durante esse período e também não eram defendidos como o tipo de estabelecimento escolar mais adequado. Tal fato pode ser entendido inicialmente como contraditório, porque esse tipo de instituição educativa surgiu no contexto do projeto republicano de universalização da instrução, do combate ao analfabetismo e da difusão da escola primária, vinculando-se à implantação da modernização da sociedade brasileira, na maior parte do Brasil, os grupos escolares começaram a ser implantados ainda no início do século XX:

Seguindo o exemplo dos demais estados brasileiros, no Rio Grande do Norte surgem, em 1907, instituições denominadas de Grupos Escolares, os quais utilizavam métodos modernos de ensino nas aulas, em substituição às cadeiras de Instrução Primária. Essa

modalidade de instituição escolar se processou no estado potiguar de forma semelhante ao que vinha ocorrendo em outros estados brasileiros (MORAIS, 2001, p. 33-34).

O grupo escolar era constituído por um conjunto de escolas com direção comum abrigadas em um prédio geralmente adaptado ou construído para a função educativa, com organização administrativa sistematizada e pedagogia moderna (BENCOSTA, 2011). Tratava-se de um novo modelo de escola, com organização centralizadora e racionalizada, que facilitava o controle governamental sobre alunos e funcionários. Portanto, era condizente com as transformações que estavam sendo operadas no contexto em que um novo estatuto de importância era designado para a educação.

Diante dessas informações, parece válido afirmar que a realidade existente no Piauí sobre os grupos escolares é decorrente do fato de se tratar de um tipo de estabelecimento educacional que requeria grandes quantidades de recursos financeiros para sua instalação, dos quais o poder público local não dispunha naquele momento. Além disso, todo o processo de instalação dos prédios dos grupos escolares, construídos e organizados para a função específica do ensino, requeria conhecimentos técnicos e profissionais formados segundo as concepções mais modernas de ensino, as quais, certamente, não existiam a contento nos municípios do Piauí.

Apesar dos esforços empreendidos por Mathias Olímpio de Mello para a elevação do número de matrículas de nível primário, o avanço registrado nos últimos anos de 1920 foi muito pequeno em relação à população que não era contemplada pelo serviço em todo o estado. Isso pode ser observado em uma Mensagem apresentada à Câmara, em 1929, por João de Deus Pires Leal, governador que assumiu o cargo ainda no ano anterior:

A instrução pública até 1926 era, como sabeis, ministrada quase que somente na capital. Em 1927, porém o governo municipal de Parnaíba deu-lhe um grande impulso allí. Nos demais municípios do interior ela não dava os resultados que eram de esperar dos dispêndios que o Estado fazia. As escolas com poucas exceções, não funcionavam regularmente nem tinham instalações condignas (PIAUHY, MENSAGEM, 1929).

De acordo com o relato, a educação primária estadual ainda estava notadamente restrita a Teresina. Além de não existirem escolas suficientes e regulares em seu funcionamento no interior, com exceção do município de Parnaíba, aquelas que funcionavam não estavam instaladas de forma conveniente para a prática do ensino

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

por causa da inadequação dos prédios, os quais eram construídos originariamente para servir como residências particulares e, certamente, em virtude do estado precário de conservação em que se encontravam. Apesar de o governador João de Deus Pires Leal não fazer uma referência direta, de acordo com o contexto educacional, pode-se entender que, provavelmente, continuava a haver problemas como a oferta pequena de professores capacitados e a falta de materiais indispensáveis para o ensino. É relevante observar que o estado de Goiás tinha uma situação semelhante ao Piauí no setor educacional elementar, não sendo a situação piauiense uma exceção no país:

Praticamente tudo estava por ser feito no plano educacional quando as forças oligárquicas dissidentes chegaram ao poder. O índice de analfabetismo foi estimado, na época, em 86,3%. Em trinta, Goiás contava apenas com um jardim de infância e o ensino primário era restritamente difundido pelo interior do Estado, só funcionando em todas as modalidades na capital (NEPOMUCENO, 1994, p. 55).

Quando o primeiro governo de Getúlio Vargas foi instalado no Brasil, observa-se que a área da educação havia avançado muito pouco nos municípios do interior de Goiás, pois era ofertado apenas o Ensino Primário, que funcionava de forma deficiente. Somente a capital do estado tinha uma situação um pouco melhor, disponibilizando os outros níveis de ensino para a população. Essa situação era provavelmente semelhante à de outros estados do Brasil, com exceção daqueles mais desenvolvidos, que aplicavam mais recursos na educação.

A situação do Ensino Secundário no Piauí, na década de 1920, era também problemática, pois, de acordo com o governador João de Deus Pires Leal, em uma Mensagem sobre seu mandato no ano de 1929, esse nível de ensino era ministrado em todo o estado apenas em instituições como o Lyceu Piauhyense, o Gymnasio Parnaybano, o Colégio São Francisco de Salles, o Instituto Coelho Rodrigues, o Gymnasio Municipal de Floriano e mais alguns pequenos estabelecimentos e aulas particulares (PIAUHY, MENSAGEM, 1929).

3. A prioridade do Ensino Primário nas iniciativas políticas em defesa da educação

Joseanne Zingleara Soares Marinho

Durante os anos de 1930 e 1940 o governo central, de certo modo, deu prosseguimento ao processo de modernização que já vinha sendo idealizado. Uma diferença essencial é que a presença de um poder nacional centralizador e intervencionista, comprometido com uma proposta de superação do atraso e transformação do Brasil em um país desenvolvido, facilitou a execução de ações locais que contavam com a colaboração dos governos estaduais e municipais (CAPELATO, 2007).

As reformas urbanas eram observadas especialmente nas capitais, sendo que em Teresina, a transformação do espaço era uma preocupação do poder político constituído. O contingente populacional da capital aumentou porque uma quantidade crescente de pessoas deixava o interior do estado em busca de serviços educacionais, assistência à saúde e melhores oportunidades de trabalho (NASCIMENTO, 2002). Por outro lado, os benefícios realizados não conseguiam acompanhar o adensamento populacional e fornecer uma infraestrutura básica em toda a cidade, restringindo-se às ruas do centro, onde existiam os prédios públicos, eram desenvolvidas as atividades comerciais e moravam pessoas dos setores médio e de elite.

Durante a Primeira República, os governadores do Piauí queixavam-se da situação financeira precária do Estado, e assim justificavam a restrição de investimentos em setores como a educação. Mas, Leônidas Mello, ao assumir o cargo máximo do Poder Executivo estadual, relatou o seguinte em uma Mensagem apresentada à Assembleia Legislativa:

Desêjo, antes de tudo, lembrar-vos a situação em que se encontrava o Estado ao passar para a minha direção. Estávamos, como todos o sabem, em boas condições. Avançávamos em franco progresso. As rendas, como aliás se vem mantendo, excediam a previsão orçamentária. Havia a sensação de um bem-estar econômico. E porque assim estivessemos, o meu ilustre e inesquecível antecessor [...] não hesitou no empreendimento das vultosas obras que encontrei em andamento (PIAUHY, MENSAGEM, 1936).

Segundo Leônidas Mello, a situação econômica em que se encontrava o Estado quando o recebeu de Landry Salles em 1934, era de expansão financeira crescente. Isso resultava na condição orçamentária para que fossem continuadas as obras de infraestrutura que já vinham sendo realizadas, as quais serviriam para encaminhar o Piauí rumo ao desenvolvimento.

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

Torna-se relevante identificar que, durante o governo varguista, especialmente no Estado Novo, todas as transformações realizadas no Piauí eram valorizadas oficialmente como se começasse a modernização urbana somente a partir desse período. Nesse sentido, através da imprensa censurada, era construída uma imagem de ordem e prosperidade que comprovaria o progresso no estado, como evidencia a notícia do Jornal Diário Oficial:

É certo que só ultimamente o Piauí entrou em uma fase de trabalho fecundo e tranqüilidade social. Eu disse ao interventor Leônidas Mello e ao Dr. Lindolfo do Rêgo Monteiro, prefeito de Teresina, que muita gente por aí afora desconhece o vulto das transformações operadas na fisionomia do Piauí. Teresina é uma cidade que prima pelo aumento de educandários, pelas atividades em defesa da saúde do povo, pela preocupação de construir prédios modernos, pelo asseio de suas ruas [...]. (MARTINS, 1941, p. 2)

Isso se revela ainda na crônica jornalística, com elogios às administrações do Interventor e do Prefeito, que administraram o Piauí. De acordo com esse intento, a capital aparecia como símbolo máximo de progresso, porque contaria com uma expansão sem precedentes do serviço educacional, oferta de assistência à saúde e outras variadas reformas urbanas que promoveriam o bem-estar e o conforto dos piauienses.

Quando o novo governo federal se instalou, acabou escolhendo a educação como área relevante considerada no plano de desenvolvimento do Brasil. A importância concedida certamente passou a servir como uma base relevante para sua sustentação social no Estado Novo, tornando-se também adequada para atender às novas exigências educacionais e pressões sociais que já estavam se afirmando continuamente na sociedade brasileira. No decorrer dos anos de 1930 e 1940, ocorria o aumento da população, o crescimento dos centros urbanos, o desenvolvimento da indústria e dos serviços (ROMANELLI, 2006). Tudo isso conduziu a um aumento da demanda por educação, e, como reflexo dessa condição, o governo central defendia a política de desenvolvimento educacional.

Naqueles tempos, o que proporcionava relevância política à educação era a crença em seu poder de moldar a sociedade a partir da formação das mentes e da abertura de novos espaços de mobilidade social e participação. Optar por esta ou

Joseanne Zingleara Soares Marinho

aquela forma de organização, controle ou orientação pedagógica significaria levar a sociedade para rumos totalmente distintos, de salvação ou de tragédia nacional.

Como foi analisada anteriormente, a ideia de que somente com a educação o país poderia encontrar o rumo certo para o desenvolvimento, era visível ainda nos Oitocentos, ganhando consistência nas discussões da Escola Nova e em algumas ações de governos locais na década de 1920. Esse modo de pensar e fazer a educação teve continuidade nos anos 1930, quando foi estruturada, reformulada e ampliada. Para isso, contou com a parceria dos governos estaduais, gestores da educação primária, que se tornou prioridade. Passaram então a existir condições propícias para que as propostas surgidas até então fossem concretizadas.

Uma das medidas tomadas pelo governo provisório varguista foi o estabelecimento de uma estrutura administrativa através da criação do Ministério de Educação e Saúde Pública, sob a direção de Francisco Campos. A instalação desse órgão especializado, que não existia antes de Getúlio Vargas assumir a presidência, mostrava uma consciência mais profunda e um interesse mais vivo do governo central em relação à educação nacional.

Outra iniciativa que permite entender a condição de importância da área educacional no projeto político, foi a solicitação do chefe de governo, junto a Francisco Campos, para a elaboração de um plano para a educação no país (MATTE, 2002). Em 1931, esse pedido foi oficializado durante a abertura da IV Conferência Nacional da Educação, realizada pela Associação Brasileira de Educação (ABE).

Apesar das divergências internas na ABE, principalmente entre católicos e leigos, que se aguçaram com os conflitos decorrentes da solicitação de um plano de sistematização federal da educação para Brasil, um grupo identificado com as ideias renovadoras, efervescentes ainda nos anos de 1920, se articulou, e preparou o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova. Apresentado ao governo em 1932, o documento trazia a sugestão de diretrizes para a execução de um plano educacional em todo o país. No relato de Fernando de Azevedo, um dos mais importantes membros do grupo que elaborou o documento, estão algumas propostas:

A defesa do princípio de laicidade, a nacionalização do ensino, a organização da educação popular, urbana e rural, a reorganização da estrutura do ensino secundário e do ensino técnico e profissional, a criação de universidades e de institutos de alta cultura, para o desenvolvimento dos estudos desinteressados e da pesquisa

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

científica, constituíam alguns dos pontos capitais desse programa de política educacional, que visava fortificar a obra do ensino leigo, tornar efetiva a obrigatoriedade escolar, criar ou estabelecer para as crianças o direito à educação integral [...]. (AZEVEDO, 1976, p. 175).

De acordo com o Manifesto, os níveis de ensino existentes na educação brasileira deveriam ser alvo de uma nova estruturação, sendo importante a disponibilização de mais investimentos para a ampliação da oferta em educação superior. Além disso, caberia ao setor público a realização de um projeto de educação obrigatória, gratuita e leiga, a ser ofertada obrigatoriamente às crianças, mas devendo também ser acessível aos adultos.

Vários aspectos do documento sofreram ataques, desferidos por educadores ligados à orientação católica. As críticas diziam respeito à concentração do ensino no poder do Estado, porque tiraria a liberdade de funcionamento das instituições particulares. Além disso, também discordavam do caráter leigo, que alegavam levaria à descristianização da sociedade e à aproximação do comunismo, bem como criticavam a coeducação de meninos e meninas, com o argumento de que afetaria uma pretensa moral.

As ideias foram conciliadas pela política educacional do governo central. Por um lado, alguns princípios renovadores que constavam no Manifesto foram considerados nas reformas educacionais através dos decretos que proporcionaram nova estrutura a vários níveis de ensino, a gratuidade da educação e a obrigatoriedade do acesso ao nível primário. Por outro lado, houve a incorporação ao projeto de algumas ideias dos educadores ligados à Igreja Católica, como a defesa do ensino religioso e a preservação das instituições particulares de educação (SCHWARTZMAN; BOMENY; COSTA, 2000).

A concessão de uma estrutura nacional aos ensinos superior, secundário e comercial foi realizada com a Reforma Francisco Campos em 1931 e 1932. O Ministro da Educação e Saúde Pública, Francisco Campos, esteve ligado ao movimento de reformas locais na educação em Minas Gerais, quando foi secretário do interior nos anos de 1920. Assumindo o novo cargo federal, tratou de fazer uma reforma inovadora que constava de uma série de decretos que deram uma estrutura uniforme a alguns ramos do ensino brasileiro.

Joseanne Zingleara Soares Marinho

A legislação criada marcou o começo de uma ação objetiva do Estado na educação, que até então nunca esteve organizada em um sistema nacional. O primeiro nível de ensino a ser reformulado foi o superior, através do Decreto n.º 19.851, de 11 de abril de 1931, que instituiu o estatuto das universidades brasileiras, adotando para o ensino superior o regime universitário (ROMANELLI, 2006).

Já a reforma do Ensino Secundário foi proposta pelo Decreto n.º 19.890, de 18 de abril de 1931, e consolidada pelo Decreto n.º 21.241, de 4 de abril de 1932. Ela consistiu em decisões como o estabelecimento definitivo do currículo seriado, com frequência obrigatória em dois ciclos: um formativo, de cinco anos, e outro complementar, de dois anos. O primeiro tornou-se obrigatório para o ingresso em qualquer instituição de caráter superior, e o segundo, em determinadas escolas superiores, de acordo com sua subdivisão em três áreas: o Pré-Medicina, Farmácia e Odontologia, o Pré-Engenharia e o Pré-Direito. Essa era uma grande mudança no Ensino Secundário, pois rompia com o sistema de preparatórios e de exames parcelados para ingresso no Curso Superior que vigorava na escola secundária até então. O Decreto n.º 20.158, de 30 de junho de 1931, organizou o Ensino Técnico-Profissional na modalidade Comercial, com o 1º e o 2º ciclo. Para o ingresso no 1º ciclo, o candidato deveria submeter-se a um exame de admissão e, para o 2º ciclo, deveria concluir um dos cursos do 1º ciclo ou ter concluído a 5ª série do Curso Secundário.

Observa-se que a Reforma Francisco Campos foi parcial, pois não contemplava os ensinos Pré-escolar, Primário e Normal, como também os vários ramos do Ensino Técnico-Profissional, com exceção do Comercial. Todos eles permaneceram a critério dos poderes públicos locais. Foi em 1934, quando o Ministério da Educação e Saúde foi ocupado por Gustavo Capanema, que passou a ser preparada uma nova reforma do ensino. O resultado foram as Leis Orgânicas do Ensino, também conhecidas como Reforma Capanema, decretadas entre 1942 e 1946 (ROMANELLI, 2006). O Ministério da Educação e Saúde era então ocupado por Gustavo Capanema, que já tinha exercido cargos na área educacional em Minas Gerais. Ele sucedeu a Francisco Campos, seu mentor político e intelectual, no ano de 1934, permanecendo até o final do Estado Novo.

As Leis n.º 4.073, nº 6.141 e nº 9.613 estruturaram o Ensino Técnico-Profissional nas áreas Agrícola, Comercial e Industrial (RIBEIRO, 2003). Esse ensino passou a ter dois ciclos: um Fundamental, de quatro anos, e um Técnico, de três a quatro anos.

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

A Lei n.º 4. 244 do Ensino Secundário, foi promulgada em 1942 e estabeleceu um primeiro ciclo chamado de Ginásial, com duração de quatro anos e um segundo ciclo, com duração de três anos, com uma opção que era o Clássico, que tinha a formação intelectual mais direcionada para o estudo das letras, sendo a outra alternativa o Científico, que privilegiava o estudo das ciências. Ambos conduziam indistintamente para os Cursos Superiores.

Já a Lei n.º 8.529 de 1946, regulou o Curso Primário. Ele ficou dividido em Ensino Elementar, oferecendo as principais disciplinas do currículo com duração de quatro anos, e Ensino Complementar, com o acréscimo de noções de Geografia Geral e História das Américas, Ciências Naturais e Higiene com duração de um ano, ambos direcionados para crianças de sete a doze anos. Além disso, também existia a categoria de Ensino Primário Supletivo com dois anos de duração para adolescentes e adultos.

O Ensino Normal também foi regulamentado em 1946, quando teve que se adaptar às orientações do Governo Federal, com a elaboração de uma nova legislação do ensino estadual.

Esse novo regulamento alterou a estrutura do Ensino Normal, que passou a abranger dois ciclos. O primeiro consistia no Curso de Regentes, a ser cursado em quatro anos, e o segundo, o Curso de Formação de Professores Primários, em três anos. O Curso de Regentes articulava-se com o Primário, e o Curso de Formação de Professores com o Ginásio.

A nova legislação regulamentava, ainda, a existência de dois tipos de estabelecimentos que ofereciam o Ensino Normal: o Curso Normal Regional, que ministrava o primeiro ciclo e a Escola Normal, onde funcionaria o curso de segundo ciclo desse tipo de ensino, bem como o ginásial do Ensino Secundário. Os estabelecimentos poderiam continuar sendo mistos, com as classes separadas de acordo com os sexos.

Algumas condições eram exigidas para a efetivação da matrícula nos estabelecimentos de Ensino Normal, tais como: ser brasileiro, comprovar ter sanidade física e mental, não apresentar defeito físico ou distúrbio funcional que, segundo o posicionamento vigente na época, contraindicasse o exercício da função docente. As

Joseanne Zingleara Soares Marinho

Escolas de Adaptação também foram extintas, pois essa formação complementar passou a não ser mais uma exigência necessária para a matrícula no Curso Normal.

Também era necessária para a efetivação da matrícula no Curso Normal, que os proponentes obtivessem aprovação em um Exame de Admissão. Para a inscrição, que daria o acesso ao primeiro ciclo, o candidato deveria ter idade mínima de treze anos e comprovar a conclusão do Ensino Primário. Para inscrição no segundo ciclo, a idade mínima era de quinze anos, devendo ser apresentado o certificado de conclusão do primeiro ciclo ou certificado do Curso Ginásial. A idade acima de vinte e cinco anos impossibilitava a matrícula em qualquer ciclo do Ensino Normal.

Além de todas as reformas legislativas, que estabeleceram um sistema de educação centralizado, outra mudança observada durante os anos 1930 e 1940 foi a expansão nacional da oferta educacional, que acabou passando por um desenvolvimento significativo. Ocorreu, de forma geral, uma elevação progressiva nos recursos que os poderes públicos federal, estadual e municipal destinavam à educação, tanto que essa área se tornou uma das mais importantes para os investimentos governamentais (HOCHMAN; FONSECA, 1999). Todos esses fatos, de forma conjugada, certamente contribuíram de forma positiva para mudanças tais como o aumento da quantidade de estabelecimentos educacionais, a ampliação das matrículas, a elevação do número de professores qualificados e a melhoria dos resultados na alfabetização.

O problema considerado pelo Estado brasileiro como mais grave na área da educação era o altíssimo índice de analfabetismo da população. A busca de solução era considerada tarefa urgente, principalmente pelos poderes públicos e setores intelectuais. Esse posicionamento pode ser observado no relato de um cronista do Jornal O Piauí:

Desanalfabetizar trinta milhões de brasileiros é tarefa das mais patrióticas e urgentes a ser executada pelos estadistas de nossa pátria. Todas as cidades, povoações e recantos habitados no Brasil devem ser providos de escolas publicas e particulares, tanto diurnas quanto noturnas que ministrem instrução primária a todos os nossos patrícios analfabetos - crianças e adultos de ambos os sexos. As escolas particulares, além das mensalidades dos alunos, que devem ser módicas e ao alcance de todas as bolsas, é preciso que sejam subvencionadas pelos governos estaduais e municipais [...]. (SILVA, 1947, p. 4).

Nesse sentido, apenas uma união de forças seria capaz de enfrentar o analfabetismo. A iniciativa de expandir a rede educacional primária era uma questão

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

de patriotismo que ultrapassava os interesses individuais, já que se defendia que somente um país com a população instruída poderia se desenvolver. Isso ocorreria principalmente por meio dos poderes públicos, os quais deveriam agir conjuntamente no sentido de dinamizar a expansão escolar, bem como subsidiar as instituições particulares para atenderem a clientela carente. Além disso, a iniciativa privada deveria cumprir seu papel social em defesa da pátria, sacrificando seus ganhos financeiros ao oferecer mensalidades escolares mais acessíveis para aumentar o número de alunos.

É possível identificar a situação do analfabetismo entre os brasileiros, mais particularmente, na primeira metade do século XX. Nas duas primeiras décadas, a taxa de alfabetização não cresceu, mas de 1940 a 1970, os progressos já foram notáveis: estavam alfabetizados 33.019.268 adolescentes e adultos (ROMANELLI, 2006). Entre 1920 e 1940, a taxa de alfabetização cresceu a 0,4% ao ano. Entre 1940 e 1950, o crescimento foi de 0,5% ao ano. Considerando-se que, na primeira metade do século XX, os critérios para os levantamentos estatísticos eram outros e também menos rigorosos, pode-se aventar a hipótese de a taxa de alfabetização tenha crescido a um ritmo e nível superiores ao indicado pelos dados.

Observa-se que as taxas de alfabetização sofreram aumento, processo que se iniciou na década de 1920 e foi intensificado nos anos subsequentes. As mudanças vinham acontecendo, especialmente, na expansão e na melhor estruturação da rede escolar primária. No entanto, apesar do desenvolvimento observado, o problema de acesso à escola de nível elementar ainda persistia nacionalmente, porque a expansão realizada, apesar de significativa, ainda era marcadamente insuficiente.

Um fato que agravava a problemática do analfabetismo no Brasil é que existia um déficit entre os números de matrículas no Ensino Primário e a frequência dos alunos às escolas. Esse problema foi identificado em um estudo realizado pela Sociedade Brasileira de Estatística ainda na década de 1940:

O problema da evasão escolar foi posto ultimamente em foco pelos debates travados na Sociedade Brasileira de Estatística em torno deste palpitante assunto. Os registros do discipulado nos vários anos do curso primário, demonstram que a escola brasileira não retém os seus alunos seja por motivos inerentes às próprias deficiências de nossa organização educacional, seja em consequência de causas de ordem econômica ou social que concorrem para que se desinteresse

Joseanne Zingleara Soares Marinho

do educandário a população em idade de o freqüentar (DIÁRIO OFICIAL, 1942, p. 22).

Apesar de a notícia não divulgar o quantitativo sobre a situação no país, ela revela que os dados formais sobre as matrículas do Ensino Primário não correspondiam à realidade encontrada nas escolas, já que uma quantidade considerável de alunos abandonava os estudos. Isso pode demonstrar que, de forma geral, as instituições escolares não dispunham de mecanismos para manter os alunos estudando, possivelmente em virtude de problemas relacionados ao cotidiano de pobreza, em que as crianças começavam a trabalhar por razões de sobrevivência, mas também, para muitas famílias pobres, por causa da falta de entendimento sobre a importância da educação como investimento para o futuro e falta de relevância dos conteúdos dos currículos escolares, especialmente para a população que residia no interior e cidades ruralizadas, como ainda era a realidade da capital do Piauí até, pelo menos, a primeira metade do século XX.

De acordo com o Decreto n.º 1.301, de 1931, vigente até 1946 com poucas alterações, a educação formal ministrada no Piauí correspondia aos seguintes níveis: Pré-escolar, Primário, Profissional, Normal e Secundário (PIAUHY, DECRETO N.º 1.301, 1931). A instância superior da direção do ensino no Piauí competia ao chefe do Poder Executivo do Estado, a Secretaria Geral do Estado era o órgão auxiliar imediato. Já a administração, a direção e a inspeção diretas de todos os níveis de ensino em estabelecimentos públicos e privados, eram incumbências do órgão estadual denominado Diretoria Geral da Instrução.

Como o ensino público primário ainda não tinha legislação uniformizada pelo Governo Federal, ficava delegada aos estados a função de legislar na área, fato que revelava, por um lado, a descentralização do sistema, permitindo, de forma positiva, a adaptação às diferenças específicas de cada estado. Mas, por outro lado, revelava uma falta de uniformidade do ensino, com legislações locais que serviam muitas vezes para acentuar as diferenças regionais.

De acordo com o regulamento do ensino estadual, o nível Pré-escolar era facultado à iniciativa particular e caberia ao Estado instalar na capital pelo menos um estabelecimento de jardim de infância. O Curso deveria ter a duração de três períodos, sendo destinado a crianças entre quatro e sete anos de idade. Entende-se que a existência desse nível de ensino revela que, apesar das primeiras noções educativas serem ministradas de forma habitual pela mãe, no próprio lar, a

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

importância da escola cada vez mais cedo na educação das crianças passava a ter uma afirmação progressiva.

No Piauí, de acordo com a legislação que reformulou as disposições do regulamento geral do ensino em 1933, o Primário era obrigatório para as crianças de sete a catorze anos, correspondendo a um período de seis anos (PIAUHY, DECRETO N.º 1.438, 1933). O Primário Fundamental era ofertado até o terceiro ano nas escolas singulares, nas escolas agrupadas e nos grupos escolares. O Primário Complementar funcionava no quarto ano dos grupos escolares. O Primário Complementar Especial era oferecido na Escola de Adaptação, com a duração de dois anos, como preparação para a entrada no Curso Normal. As escolas deveriam ser ofertadas pelo Governo do Estado com o auxílio de, pelo menos, 15% da renda arrecadada nos municípios, integralmente pelo poder municipal ou pela iniciativa privada.

Nas décadas de 1930 e 1940, a Escola Modelo Artur Pedreira, era o estabelecimento estadual de referência no Ensino Primário do Piauí. Tratava-se de uma instituição cuja clientela era composta de alunos e alunas provindos principalmente dos setores sociais abastados da população. Funcionava anexa à Escola Normal de Teresina, servindo como estabelecimento principal para o treinamento didático das normalistas e dos normalistas, sua organização didática, administrativa e econômica estabelecia o padrão de funcionamento para as escolas primárias do estado.

Em Teresina também existiam escolas privadas que ofereciam o Ensino Primário e tinham prestígio em todo o Piauí. Um exemplo disso é o Colégio Sagrado Coração de Jesus, conhecido como Colégio das Irmãs, instalado em 1906 sob orientação da Congregação das Irmãs dos Pobres de Santa Catarina. O objetivo dessa instituição particular era oferecer a educação formal para a clientela feminina, moldando sua conduta desde a infância, com o sentido de criar uma mulher que respeitasse os valores cristãos e tivesse uma formação moral rígida, que serviria para torná-la um exemplo de virtude, podendo-se identificar as distinções de gênero. Pode-se perceber que a escola, como uma instância social, é generificada, pois é um lócus privilegiado de formação dos sujeitos. É, também, no ambiente escolar que os

Joseanne Zingleara Soares Marinho

diferentes papéis de gênero exigidos de meninos e meninas são criados e reproduzidos, mas igualmente, podem ser transformados (LOURO, 2003).

Era também interesse do governo piauiense, conforme as orientações federais, incentivar a instalação e a manutenção de estabelecimentos de ensino particulares, oferecendo subsídios para ampliar o acesso à educação primária. Essa prática pode ser exemplificada pela legislação estadual, que regulamentava a ajuda financeira para o funcionamento do Colégio Sagrado Coração de Jesus:

O Governador do estado do Piauí, usando das atribuições que lhe são conferidas por lei, e considerando que é função precípua do poder público difundir e melhorar a instrução. Considerando que, nesse objetivo, devem ser amparados os estabelecimentos de ensino de utilidade reconhecida. Considerando que pelos benefícios que vem proporcionando ao estado, em já longos annos de existência está, precisamente, nessas condições o Collégio "Sagrado Coração de Jesus". Determina: Art. 1º É elevada de seis para dez contos de Réis a subvenção anual concedida pelo Estado ao Collégio "Sagrado Coração de Jesus"[...] Art. 2º O referido educandário fica obrigado: I) A manter um curso gratuito para crianças pobres. II) A fornecer à Diretoria Geral de Instrução Pública do estado, todos os dados que lhe sejam requeridos de accôrdo com as medidas adoptadas pela mesma repartição. (PIAUIHY, DECRETO N.º 1.676, 1935).

Com essa legislação, o poder público estadual reconhecia a importância do referido estabelecimento para a educação, tornando-o apto a receber subvenção financeira para ajudar a ampliar a instrução elementar a um maior número de crianças piauienses. Para que isso ocorresse, o Colégio Sagrado Coração de Jesus deveria instalar um curso para crianças carentes, bem como disponibilizar informações periódicas ao governo para o acompanhamento desses alunos que iriam estudar na instituição.

Em um Relatório apresentado pelo Interventor Landry Salles Gonçalves ao Presidente Getúlio Vargas sobre as ações desenvolvidas no período de seu governo no Piauí entre 1931 e 1935, ele indicou que os investimentos no setor educacional eram significativos, sendo utilizados na sua expansão (Piauí, Relatório, 1935). Inclusive, de forma processual, as verbas destinadas à educação piauiense continuaram passando por incremento, dobrando no período de 1935 a 1939, conforme a notícia oficial do órgão estadual:

O Departamento Estadual de Estatística do Piauí acaba de divulgar interessantes dados a respeito do desenvolvimento da instrução pública naquela unidade federativa. As despesas com a assistência educacional atingiram em um quinquênio as seguintes cifras: 1.464 contos em 1935; 1.872 contos em 1936; 2.360 contos em 1937; 2.806

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

contos em 1938 e 3.092 contos em 1939. (DIÁRIO OFICIAL, 1940, p. 5).

Os dados disponibilizados pelo Departamento Estadual de Estatística do Piauí indicam que os investimentos na área educacional eram significativos durante o período e que foram utilizados na expansão do setor, indicando ser uma prioridade na política de governo. Entretanto, pode-se entender que esses investimentos foram realizados de forma intensa na educação de nível primário, visando a alfabetização, já indicada como principal meta educacional.

Enquanto isso, na área do Ensino Secundário, a situação era diferente. De acordo com as informações do Relatório apresentado por Landry Salles para o Presidente da República, no início da década de 1930, as escolas existentes estariam atendendo às necessidades da população (PIAUHY, RELATÓRIO, 1933). Ainda que não sejam disponíveis dados específicos sobre o assunto, que permitiriam avaliar melhor a situação, isso pode significar que uma parcela reduzida de piauienses terminava o Ensino Primário e prosseguia os estudos.

É importante observar ainda, que o Ensino Secundário no Piauí era oferecido em pouquíssimos estabelecimentos, e mais, que se localizavam principalmente na capital. Esse fato demonstra que a oferta desse nível de ensino era melhor em Teresina do que nos municípios do interior do estado, com exceção de Parnaíba. Consequentemente, aqueles que queriam cursar o Secundário, deveriam deslocar-se dos seus locais de moradia, o que, certamente, dificultava ainda mais o acesso a esse nível de educação. Constata-se, também, que na época era importante a contribuição da iniciativa particular no Ensino Secundário, sendo representada por colégios como o Ginásio Municipal São Francisco de Sales e o Curso de Humanidades. Como colégios públicos, existiam em Teresina o Liceu Piauiense e, em Parnaíba, o Ginásio Parnaibano.

No final dos anos 1930, pode ser verificado que o número de escolas primárias instaladas no Piauí pelo poder público havia passado por grande crescimento (PIAUHY, RELATÓRIO, 1939). Isso ocorreu em virtude do aumento de investimento estatal, mas também a partir da colaboração dos governos municipais, indicando, mais uma vez, que esse nível de ensino era prioridade na política educacional local, que estava de acordo com as orientações do governo federal. Existiam duzentos e

Joseanne Zingleara Soares Marinho

noventa e dois estabelecimentos que ofereciam educação formal de nível primário no Piauí, o que revela um crescimento constante em relação aos dados dos anos anteriores.

Os estabelecimentos de Ensino Primário pertenciam às seguintes categorias: trinta e dois grupos escolares, trinta e uma escolas agrupadas, cinquenta e três escolas singulares e cento e setenta e três escolas nucleares. Convém, ainda, destacar que somente a capital do Piauí possuía um total de quarenta e três escolas, o maior número de estabelecimentos entre todos os municípios do estado. Isso pode ser justificado pelo fato de que a demanda educacional em Teresina deveria ser intensa. Além disso, a capital era um símbolo de desenvolvimento, devendo também por isso ser privilegiada pelos investimentos.

Nas localidades onde existissem pelo menos três escolas singulares funcionando próximas, passariam a funcionar como escolas agrupadas, as quais eram dirigidas por um professor nomeado pela Diretoria Geral de Instrução Pública, e ainda possuíam um zelador, que também exercia as funções de porteiro (PIAUHY, DECRETO N.º 1.438, 1933). O governo estadual também poderia, em povoados de população escassa, instituir, em regime provisório, escolas nucleares de rápida alfabetização, com um ano apenas de curso e em uma classe com, no mínimo, vinte e cinco alunos. Já a abertura de um grupo escolar requeria a existência de, no mínimo, quatro classes com um contingente de cento e oitenta discentes. Além disso, cada estabelecimento desse tipo deveria ter um diretor, uma professora para cada classe, uma adjunta estagiária, uma inspetora de alunos e um zelador-porteiro.

É possível analisar que o poder público continuava privilegiando a instalação de escolas menores, como as nucleares e as singulares, as quais requeriam poucos investimentos financeiros. As escolas agrupadas e os grupos escolares também permaneciam, na época, com número reduzido, provavelmente porque eram estabelecimentos que requeriam maiores despesas para a instalação, uma vez que tinham exigências maiores, como prédios específicos para a atividade do ensino. No caso específico dos grupos escolares, os investimentos governamentais eram ainda mais presentes do que nas escolas agrupadas, pois aquelas edificações deveriam ser construídas especialmente para a finalidade do ensino, obedecendo às exigências de condições de higiene, área de recreação, refeitório, dimensões adequadas das salas de aula, iluminação e circulação do ar (MONARCHA, 1999). Os grupos escolares deveriam ser ainda marcos arquitetônicos com aspecto

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

diferenciado, buscando representar o melhor edifício de uma região da capital ou cidade do interior, destacando-se na paisagem circundante.

Convém observar que, na década de 1930, o Piauí assumiu posição privilegiada em relação aos outros estados do país no que diz respeito ao crescimento dos índices de matrículas no Ensino Primário. Esse fato foi revelado por uma pesquisa do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, órgão do Departamento de Ensino, sendo divulgado no relatório apresentado pelo Interventor do Estado ao Presidente da República:

Trabalho agora publicado pelo Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos trouxe uma revelação interessante: no período de 1932 a 1936 coube ao Estado do Piauí o segundo lugar entre todas as unidades da Federação, quanto ao crescimento relativo da matrícula no ensino primário. Com efeito, a julgar pelas estatísticas levantadas, desde 1933 o pequeno estado passou a tratar da instrução popular com tal êxito que em 1937 conquistava ele não mais o segundo lugar, mas o primeiro no particular acima assinalado (PIAUHY, RELATÓRIO, 1940).

Embora a pesquisa não tenha apontado os motivos que proporcionaram essa posição de destaque do Piauí entre as outras unidades da federação, percebe-se que a elevação do contingente de matrículas realizadas no Ensino Primário foi um reflexo proporcional ao aumento na ordem dos recursos financeiros investidos. A elevação do número de matrículas no estado pode ser observada a partir de 1930, quando possuía o total de 7.397 matrículas, até 1947, atingindo 44.179 alunos matriculados. A elevação das taxas é um indicativo de que o número de salas de aula e de escolas também sofreram um aumento. Essa condição observada no Ensino Primário foi possível porque a preocupação principal na área educacional continuava sendo a expansão da alfabetização.

Por outro lado, através de um relatório apresentado pelo interventor Leônidas Mello no início da década de 1940, podemos perceber que o Ensino Secundário continuava no mesmo estágio de pouco desenvolvimento, existindo um número reduzido de estabelecimentos que ofereciam esse nível de ensino no estado:

Funcionaram regularmente durante o ano de 1941, 8 ginásios e 4 escolas normais, sendo um ginásio e uma escola normal oficiais e os demais subvencionados pelo governo do estado. De ano para ano as

matrículas nos nossos cursos secundários e normais vem aumentando, sendo bem animadora a atual: 1.585 e 549, respectivamente (PIAUHY, RELATÓRIO, 1942).

Ao comparar, como simples referência, o índice de matrículas do ano de 1941 das escolas primárias, que foi de 43.262 alunos, com o resultado das matrículas das escolas secundárias, que totalizou 1.585 alunos, pode-se perceber que a oferta desses níveis de ensino tinha condições drasticamente diferentes no Piauí. Isso pode ser resultado de uma demanda pequena para a expansão do Ensino Secundário, revelando que um pequeno contingente da população chegava a esse estágio de ensino, mas também reforça a ideia de que a prioridade na educação era promover a alfabetização dos piauienses no nível Primário.

É importante observar que os dados sobre a condição da educação do Piauí foram geralmente encontrados em Mensagens e Relatórios, um tipo de documentação oficial do governo do Estado. Os resultados percentuais apresentados são sempre positivos no que diz respeito às matrículas, instalação de escolas e disponibilidade de recursos para investimentos. No entanto, as informações sobre a frequência dos alunos e o aproveitamento escolar não eram revelados nessas fontes.

4. Considerações Finais

Diante da discussão, pode-se verificar que a ampliação do acesso e renovação da educação em Teresina nos anos de 1930 e 1940 foi resultado de um processo brasileiro que se desenvolvia no campo do ideário desde o século XIX, sendo tributária de iniciativas locais que passaram a ser desenvolvidas principalmente na década de 1920. Além disso, está relacionada ao processo de modernização, que geralmente era controlado ou coordenado pelos poderes públicos. Isso aconteceu porque a educação era valorizada como promotora do desenvolvimento do país.

Portanto, o movimento com pretensões de renovar a educação teve condições de ser mais efetivo a partir do governo de Getúlio Vargas, especialmente no período estadonovista, quando o Estado assumiu a responsabilidade sobre a assistência social, incluindo o setor educacional, sobretudo de nível elementar. Desse modo, no processo de expansão educacional ocorrido no Piauí, teve prioridade o nível primário porque era urgente para os poderes públicos promover a alfabetização, considerada a base de um projeto mais amplo de aquisição de progresso e

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

civilização do país em um futuro próximo. É importante observar que apesar das limitações e deficiências, o projeto governamental de implantação da educação primária começou a ser desenvolvido e adquiriu expansão no estado, principalmente a partir do Governo Leônidas Mello.

Referências

A INSTRUÇÃO pública no Piauí, seu invulgar desenvolvimento. *Diário Oficial*, Teresina, ano X, n. 239, p. 5, 24 de out. de 1940.

AZEVEDO, F. de. *A transmissão da cultura*. São Paulo: Melhoramentos, 1976.

BENCOSTTA, M. L. A. Grupos escolares no Brasil: um novo modelo de escola primária. In: STEPHANOU, Maria; BASTOS, Maria Helena Câmara (Orgs.). *Histórias e memórias da educação no Brasil, Vol. III: Século XX*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

BERMAN, M. *Tudo que é sólido desmancha no ar: a aventura da modernidade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

CAPELATO, M. H. O Estado Novo: o que trouxe de novo? In: FERREIRA, Jorge; DELGADO, L. de A. N. (orgs.). *O tempo do nacional-estatismo: do início da década de 1930 ao apogeu do estado novo*. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.

ESPING-ANDERSEN, G. *The three worlds of welfare capitalism*. New Jersey: Princeton University Press, 1990. Disponível em: <<http://sites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1134169.files.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2019.

EVASÃO escolar e os quistos raciais. *Diário Oficial*, Teresina, ano XII, n. 111, p. 22, 2 de maio de 1942.

FREITAS, M. C. de. Educação brasileira: dilemas republicanos nas entrelinhas de seus manifestos. In: STEPHANOU, Maria; BASTOS, Maria Helena Câmara (Orgs.). *Histórias e memórias da educação no Brasil, Vol. III: Século XX*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

HOCHMAN, G.; FONSECA, C. M. O. Políticas de saúde e previdência, 1937-45. In: PANDOLFI, Dulce (Org.). *Repensando o Estado Novo*. Rio de Janeiro: FGV, 1999.

Joseanne Zingleara Soares Marinho

LOURO, Guacira Lopes. *Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista*. 7. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MARTINS, O. Fisionomia moderna de Teresina. *Diário Oficial*, Teresina, ano XI, n. 266, p. 2, 1 de dez. de 1941.

MATE, C. H. *Tempos modernos na escola: os anos 30 e a racionalidade da educação brasileira*. São Paulo: EDUSC, 2002.

MELLO, M. O. de (org.). *A Instrução Pública no Piauí*. Teresina: Papelaria Piauíense, 1922.

MONARCHA, C. *Escola Normal da Praça: o lado noturno das luzes*. São Paulo: Unicamp, 1999.

MORAIS, M. A. C. A professora Sinhazinha Wanderley e o grupo escolar tenente coronel José Correia. In: _____. (org.). *A Mulher em Nove Versões*. Natal: UFRN, 2001.

NASCIMENTO, F. A. do. *A cidade sob o fogo: modernização e violência policial em Teresina (1937-1945)*. Teresina: Fundação Cultural Monsenhor Chaves, 2002.

NEPOMUCENO, M. de A. *A Ilusão Pedagógica (1930-1945): Estado, sociedade e educação em Goiás*. Goiânia: UFG, 1994.

PIAUIHY. Decreto n.º 771, de 6 de setembro de 1921. Alterações ao Regulamento Geral da Instrução Pública. In: MELLO, Mathias Olímpio de (org.). *A instrução pública no Piauí*. Teresina: Papelaria Piauíense, 1922b. p. 23-36.

_____. Decreto n.º 1.301, de 14 de setembro de 1931. Proporciona nova organização à Diretoria de Instrução e regulamenta o ensino público. *Decretos do Ano de 1931*. Teresina: Imprensa Oficial, 1932.

_____. Decreto n.º 1.438, de 31 de janeiro de 1933. Revê e altera as disposições do regulamento geral do ensino. *Decretos do Ano de 1933*. Teresina: Imprensa Oficial, 1934.

_____. Decreto n. 1.676, de 11 de julho de 1935. Eleva a subvenção concedida ao Colégio Sagrado Coração de Jesus. *Decretos do Ano de 1935*. Teresina: Imprensa Oficial. 1936.

_____. Governo 1925-1928. *Mensagem Apresentada à Câmara Legislativa do Estado do Piauí pelo Governador Mathias Olímpio de Mello, em 1º de junho de 1926*. Teresina: Imprensa Oficial, 1926.

O ENTUSIASMO PELA EDUCAÇÃO COMO FATOR DE PROGRESSO DO PIAUI ENTRE OS ANOS 1920 E 1940

_____. Governo 1928-1930. *Mensagem Apresentada Perante a Câmara Legislativa do Estado do Piauí pelo Governador João de Deus Pires Leal, em 1º de junho de 1929*. Teresina: Imprensa Oficial, 1929.

_____. Governo 1935-1945. *Mensagem Apresentada Perante à Assembléia Legislativa do Estado do Piauí pelo Governador Leônidas de Castro Mello, em 1º de Junho de 1936*. Teresina: Imprensa Oficial, 1936.

PIAUHY. Governo 1931-1935. Relatório Apresentado ao Presidente da República pelo Interventor Landry Salles Gonçalves Referente ao Exercício de 1932. *Diário Oficial*, Teresina, ano III, n. 189, p. 1- 4, 23 de ago. de 1933.

_____. Governo 1931-1935. *Relatório Apresentado ao Presidente da República pelo Interventor Landry Salles Gonçalves Referente ao Exercício de 1931-1935*. Teresina: Imprensa Oficial, 1935.

_____. Governo 1935-1945. *Relatório Apresentado ao Presidente da República pelo Interventor Leônidas de Castro Mello Referente ao Ano de 1939*. Teresina: Imprensa Oficial, 1940.

PIAUI. Governo 1935-1945. *Relatório Apresentado ao Presidente da República pelo Interventor Leônidas de Castro Mello Referente ao Exercício de 1941*. Teresina: Imprensa Oficial, 1942.

PIAUHY. Lei n.º 1027, de 3 de julho de 1922. Aprova o Decreto n.º 771 do ano passado que reforma a instrução pública do estado com as alterações constantes da presente lei. In: MELLO, Mathias Olímpio de. (org.). *A Instrução Pública no Piauí*, Teresina: Papelaria Piauíense, 1922a.

QUEIROZ, T. de J. M. *Os literatos e a república*: Clodoaldo Freitas, Higino Cunha e as Tirantias do Tempo. Teresina: EDUFPI, 2011.

RIBEIRO, M. L. S. *História da educação brasileira: a organização escolar*. São Paulo: Autores Associados, 2003.

ROMANELLI, O. de O. *História da educação no Brasil (1930-1970)*. 30. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2006.

SCHWARTZMAN, S.; BOMENY, H. M. B.; COSTA, Vanda M. R. *Tempos de Capanema*. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

SCOTT, J. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. *Educação e Realidade*, São Paulo, v. 20, p. 71-99, jul./dez. 1995.

Joseanne Zingleara Soares Marinho

SEVCENKO, N. *Literatura como missão: tensões sociais e criação cultural na primeira república*. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

SILVA, C. Novas diretrizes. *O Piauí*, Teresina, ano LVII, n. 215, p. 4, 22 de abr. de 1947.

SILVA, P. B. da. Da educação popular e da acção das municipalidades. In: MELLO, Mathias Olímpio de (org.). *A Instrucção Pública no Piauhy*. Teresina: Papelaria Piauhyense, 1922.



Entrevista com o Prof. Dr. Jorge Almeida Guimarães - JAG pela Revista da Academia de Ciências do Piauí – RACIPI

Jorge Almeida Guimarães



Pesquisador Sênior do CNPQ. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1963) e doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Escola Paulista de Medicina-UNIFESP (1972). Percorreu toda a carreira universitária atuando como professor na UFRRJ, UNIFESP, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto-SP, na UNICAMP, UFF, UFRJ e UFRGS. Durante o período de 2004 até 2015 foi presidente da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Atualmente é Presidente da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) e professor do Curso de Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e pesquisador do Centro de Pesquisa Experimental do Hospital de Clínicas de Porto Alegre onde coordena o Laboratório Temático de Bioquímica Farmacológica. Recebeu títulos de Professor Emérito da UFRJ em 1999, da UFRRJ em 2007, da UFF em 2012 e da UFRGS em 2013. Recebeu também títulos de Doutor Honoris Causa da University of Nottingham e de diversas universidades brasileiras. Exerceu por dois períodos a Presidência da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular. Tem experiência na área de Bioquímica e Farmacologia, com ênfase em Química de Proteínas, Enzimologia e Farmacologia Bioquímica e Molecular, atuando principalmente nas áreas de homeostasia e trombose, nos seguintes temas: enzimas proteolíticas, peptídeos biologicamente ativos, proteínas tóxicas, sistema caliceína-cininas, princípios antihemostáticos e anti-trombóticos de origem natural: venenos de serpentes, de insetos e outros animais e de plantas.

Professor Jorge Guimarães inicialmente gostaríamos de agradecer a sua disponibilidade para atender a nossa Revista da Academia de Ciências do Piauí - RACIPI. O senhor tem uma importante contribuição para pesquisa científica bem

como para formação de pesquisadores no Brasil. Criou o importante Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica- PIBIC, programa que revolucionou as IES, consolidou o Mestrado Profissional na CAPES e foi responsável pelo apoio e implementação da Rede Nordeste de Biotecnologia- RENORBIO, rede que otimizou significativamente a pesquisa e a formação de pesquisadores no Nordeste Brasileiro, dentre outras atividades. Gostaríamos de lhe formular as seguintes questões:

RACIPI 1- Recentemente voltara a discussão: ciências básicas versus ciências aplicadas, ciências humanas versus ciências tecnológicas. Quais suas impressões sobre esses dilemas e como superá-los?

JAG: Essa é uma questão pouco importante nos países desenvolvidos porque sabidamente a pesquisa básica de qualidade alimenta os avanços tecnológicos. Uma infinidade de exemplos confirmam isso, como mencionado pela pesquisadora Mariana Mazzucato em seus livros. Certamente há uma distância na aplicabilidade dos conhecimentos científicos básicos para que possibilitem aplicabilidades práticas. Mas no geral a ciência não tem apenas inserção na aplicabilidade dos conhecimentos. Ela prepara os cidadãos para conviver harmonicamente com os avanços tecnológicos. A pandemia gerada pelo coronavírus SARS-CoV-2 vem mostrando isso a cada dia. Neste caso, na história da humanidade nunca, se gerou e difundiu tantos conhecimentos científicos em tão pouco tempo sobre uma doença como agora se vê na COVID-19.

Nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos há essa discussão com mais frequência porque a ignorância de muitas pessoas sobre temas de ciência, aí incluídos políticos, imprensa, dirigentes e autoridades governamentais abordam a questão sob a expectativa de que a pesquisa aplicada vai salvar o país do dia para a noite. Ademais, a pesquisa aplicada, promotora da inovação tecnológica requer a participação inequívoca de indústrias e empresas privadas, havendo, certamente, espaço também para empresas públicas como ocorre em vários países e mesmo no Brasil como na EMBRAPA, FIOCRUZ, Instituto Butantan.

A escala de maturidade de temas científico-tecnológicos desenvolvida pela NASA nos anos 1970, indica o grau de maturidade dos projetos de pesquisa, conhecidos como TRL (Technology Readiness Level). A escala permite vislumbrar claramente a inserção temporal de projetos de pesquisa desde as primeiras etapas de descoberta ou criação de um novo conhecimento até sua possível transformação em produto comercial pela indústria. A escala da NASA vai dos níveis 1 ao 9, sendo os níveis 1 e 2 situados na etapa da pesquisa básica; de 3 ao 6, etapas de desenvolvimento de pesquisa pré-competitiva dos projetos. Essa faixa de níveis é também conhecida como o “Vale da Morte” dos projetos já que os resultados na

pesquisa básica apontavam positivas potencialidades nas etapas pré-produção tecnológica, mas cujas perspectivas não se confirmaram por várias razões. No Brasil, a missão do MCTI se encaixa perfeitamente nessa escala: níveis 1 e 2, CNPq; níveis 2 a 6, EMBRAPA e níveis 7 a 9, FINEP. Ocorre que cada uma dessas etapas, requer adequado financiamento próprio específico, o que raramente ocorre e assim, não é incomum a quebra e invasão dessas faixas pelas agências com recursos quase sempre escassos para atuação na faixa de atuação apropriada.

Ainda com relação à discussão apresentada na pergunta, vale mencionar o modelo operacional da EMBRAPA. Apesar de atuar exclusivamente no desenvolvimento de projetos de pesquisa aplicada e na inovação industrial, 2/3 das 61 Unidades EMBRAPA têm também forte atuação na pesquisa básica experimental hospedando cursos de pós-graduação reconhecidos com os conceitos mais altos na avaliação da CAPES. Ou seja não há incompatibilidade no envolvimento dos pesquisadores na pesquisa básica e aplicada.

RACIP 2 -Na conjuntura atual como o senhor, um cientista de larga experiência, analisa o conhecimento científico para mitigação dos transtornos vividos pela sociedade?

JAG: A pergunta oferece oportunidade para abordagem de um grande número de bons exemplos brasileiros na agricultura, na saúde, na área do petróleo e gás, no desenvolvimento dos biocombustíveis, na automação bancária e na área aeroespacial, todos centrados em desenvolvimento científico-tecnológicos de grande importância econômica. Mas há também maus exemplos no saneamento básico, nas áreas educacional, ambiental, e da justiça, todos envolvendo temas específicos cobrindo transtornos de grande importância social, onde a ciência e a tecnologia brasileiras não lograram os mesmos sucessos.

Para exemplificar, podemos voltar ao mencionado caso da COVID19. A dimensão da pandemia tem mostrado que os países, em sua grande maioria, não estavam preparados para possibilitar um atendimento adequado para a exponencial expansão da Covid-19. Esse despreparo se situa não apenas na rápida saturação da estrutura hospitalar, mas sobretudo na disponibilidade dos equipamentos de socorro mais imediato aos seus próprios pacientes, não sobrando possibilidade de atender demandas de terceiros, mesmo entre países amigos. Uma das principais lições é que cada país precisa desenvolver seus próprios instrumentos, desde os mais simples como as máscaras até aqueles que demandam mais elaboração tecnológica para enfrentar a emergência. Na Pandemia, a EMBRAPA apoiou a nacionalização de tecnologias e equipamentos essenciais ao tratamento de casos graves da doença, como os respiradores.

A crise global tornou evidente a necessidade de não depender da produção e da logística de distribuição internacional, não somente na área de saúde. Os efeitos da crise econômica, com falta de peças e componentes, chegaram antes que o próprio coronavírus ao país. A indústria passou a questionar a dependência de alguns poucos fabricantes globais e deve ampliar o número de fornecedores em breve. O Brasil tem competência industrial para produzir em escala os insumos e produtos demandados e as Unidades EMBRAPAII estão aptas para apoiar a indústria a inovar e a criar tecnologias locais, diminuindo os gargalos.

Certamente a pandemia deixará como marca a advertência de que os países devem estar melhor preparados em educação e C&T para o enfrentamento de possíveis novas crises que se originem aqui ou ali. A situação que estamos vivenciando em função da pandemia mostra claramente tal necessidade que pode ser facilmente perceptível na proteção à saúde e, em especial no segmento farmacêutico, onde importamos quase todos os insumos e não produzimos medicamentos modernos como os biofármacos e as vacinas próprias aqui desenvolvidas, por exemplo.

A partir dos exemplos fica claro que as ações para mitigar transtornos sócio-econômicos vividos pela nossa sociedade devem contemplar o melhor aproveitamento da competência técnico-científica instalada nas ICTs (universidades e centros de pesquisa) espalhados Brasil afora. A atuação da EMBRAPAII tem mostrado que isso só pode ser feito pela adesão e participação das empresas atraídas pela competência das ICTs e financiamento compartilhado como na tríplice hélice: governo-empresa-ICTs

RACIP 3 -Tendo em vista os confrontos de interesses políticoeconômicos e as agressões ambientais, como poderemos desenvolver o País social-política e cientificamente?

JAG: Em resposta à segunda pergunta, incluí o tratamento brasileiro à questão ambiental como um mal exemplo. De fato dispondo de uma fantástica biodiversidade, que se constitui em permanente atrativo nacional e internacional para exploração quase sempre imprópria desse patrimônio de riqueza natural, o Brasil não tem se dado conta da importância deste imenso trunfo para conquistar aliados genuinamente interessados na preservação e exploração da nossa

biodiversidade de maneira sustentável. Isto salta aos olhos no que respeita à Amazônia, mas é igualmente grave nos demais ecossistemas existentes nas várias regiões do país como o Cerrado, o Pantanal, a Mata Atlântica, a Caatinga, nos Aparados e Cânions da Serra Gaúcha e Catarinense e demais Regiões Serranas brasileiras, todos também de grande pujança e ilimitada exuberância. Claramente, tal riqueza natural atrai bons e maus usufrutos. Caberia ao Brasil operar uma

campanha internacional pela defesa de todo este acervo natural dando-lhe a configuração de Patrimônio Mundial da Humanidade. Há, certamente, uma enorme perspectiva para se criar um Consórcio Internacional, respeitando a Soberania Nacional para a preservação destes ecossistemas, que constituem, ademais, em valioso patrimônio genético das espécies terrestres. Ao invés disso, o que se vê, de forma crescente, é a exploração da floresta de forma inusitada com a derrubada da mata natural para extração da nobre madeira, a queimada dos campos nativos e descompromisso com o saneamento básico que afeta milhões de brasileiros, o que acaba também influenciando para a poluição ambiental.

Vale mencionar, todavia, que para possibilitar a exploração sustentável dessas riquezas é fundamental conhecer suas potencialidades e isso só se faz com pesquisa científica. Neste particular temos que muito lamentar o pouco conhecimento que temos sobre as características e potencialidades dos nossos ecossistemas. No caso da Amazônia, como o mais significativo, constata-se, tristemente, que há mais artigos científicos publicados por estrangeiros do que por brasileiros e que isto ocorre pelo desprezo das nossas autoridades sobre a necessidade de mais estudos sobre a maior Floresta Tropical do mundo que ocupa quase a metade do território nacional. Fica aqui um desafio ao governo e suas agências: multiplicar urgentemente os investimentos na pesquisa sobre a Amazônia Brasileira.

RACIP 4 -O que os cientistas brasileiros, principalmente os mais jovens, precisam realizar, para consolidarem a ciência como estratégia para o desenvolvimento do País?

JAG: A ciência brasileira é ainda muito jovem e portanto, há muito o que fazer. Se tomarmos a USP com a primeira universidade realmente concebida para atuar em todos os segmentos acadêmicos no famoso tripé: ensino, pesquisa e extensão, pode-se dimensionar uma enorme distância com outras instituições universitárias mundo afora. Quando a USP foi criada em 1933, a Universidade Harvard já tinha 300 anos! E mesmo aqui na América do Sul temos na Argentina, no Peru e na Colômbia exemplos de universidades bem mais antigas do que as nossas. De outra forma vê-se isto também: quando a CAPES e o CNPq foram criados em 1951, o Brasil só tinha cinco universidades. Constata-se assim o enorme desafio para nossos cientistas em estabelecer estratégias para o pleno desenvolvimento do país, ainda mais sem contar com apoios decisivos da maioria dos governantes que dirigiram o país desde então. Apesar da juventude do sistema e do enfrentamento das conhecidas dificuldades acrescidas da falta de planejamento e de identificação de prioridades nacionais, a ciência brasileira progrediu rapidamente e tem respondido de forma espetacular a tais desafios promovendo uma crescente

produção de conhecimentos novos, largamente divulgados em publicações nacionais e internacionais qualificadas. Destaque-se que estes avanços têm base no sucesso da pós-graduação brasileira onde é gerado majoritariamente tal desempenho. Ao identificar a fonte da maior parte do nosso desempenho, estamos também indicando o papel dos jovens nestes avanços, pois sabidamente, é na pós-graduação que são geradas nossas publicações científicas. Até que os governantes percebam a importância da C&T e da necessidade de estimular o setor privado a investir em P&D, a estratégia sugerida é continuar o ritmo de trabalho na pesquisa de qualidade e na formação de recursos humanos, atraindo novos jovens para algum dia avançarmos mais no desenvolvimento do país.

RACIP 5- Como inserir o jovem pesquisador e jovens instituições de pesquisa na política de desenvolvimento do País?

JAG: Temos um diversificado sistema de apoio à pesquisa básica no Brasil composto por três agências federais e mais de 20 estaduais. Nosso sistema causa inveja a outros países. Dentro dos altos e baixos de funcionamento desse sistema a formação de mestres e doutores tem progredido razoavelmente, possibilitando a incorporação de milhares de novos pesquisadores na força de trabalho envolvida nas atividades de pesquisa. A incorporação de jovens estudantes de graduação de todas as áreas nas atividades de pesquisa pela Iniciação Científica (IC) alimenta a pós-graduação e suporta e acelera a formação continuada de recursos humanos para C&T. A IC é invenção brasileira que opera desde a criação do CNPq em 1951, tendo sido fortemente ampliada em 1991 pelo Programa PIBIC é também invejada por muitos países.

Nosso sistema de formação de recursos humanos alimentou fortemente a capacitação e renovação do corpo docente das nossas instituições acadêmicas. Isso deve continuar existindo, mas é também oportuno e urgente abrir novas perspectivas para os jovens oriundos da pós-graduação para as atividades de P&D. Isso, todavia, requer maior adesão das empresas como a EMBRAPII vem mostrando.

Já quanto às universidades novas ou não, um procedimento semelhante é recomendável com algumas iniciativas adicionais. Uma recomendação que vem se tornando necessária para a gestão das universidades é garantir que nos concursos públicos para docentes, que sejam realmente aprovados os melhores candidatos. Estes novos docentes ajudarão a fortalecer uma base técnico-científica altamente qualificada capaz de possibilitar a formação de novos recursos humanos tanto para a C&T como para a P&D. A existência de equipes qualificadas é um dos critérios mais rigorosos da seleção da EMBRAPII para o credenciamento suas Unidades.

RACIP 6- Como o senhor avalia a contribuição da RENORBIO para o Nordeste brasileiro? Quais suas sugestões para o avanço dessa rede, no tocante à inovação, para o desenvolvimento do País?

JAG: A Rede Nordeste de Biotecnologia foi concebida pelo Dr. Luiz Antônio Barreto de Castro em 2004, então atuante Secretário Nacional do MCT, hoje MCTI e credenciado pela CAPES em 2006 como um Programa de Doutorado em rede, cobrindo as instituições dos Estados do Nordeste, aí incluído o Estado do Espírito Santo. A ênfase de atuação da Rede era e segue sendo a pesquisa em biotecnologia buscando atrair o interesse de empresas do setor. A parte que corresponde ao desenvolvimento das teses e, portanto, à formação de doutores e mesmo o depósito de patentes vem se desenvolvendo a contento, todavia, como ocorre Brasil afora neste e em outros setores, a participação das empresas não seguiu o mesmo desempenho. A experiência que a EMBRAPII vem constatando é que a perspectiva de atuação operacional para adesão e participação de empresas no desenvolvimento de projetos de P&D em conformidade com a prática da tríplice hélice mencionada acima, requer a adoção de co-financiamento o que parece não ter sido o caso no RENORBIO. Aparentemente também não tem havido um apoio estratégico das universidades em dar maior suporte aos núcleos de pesquisa que atuam na REDE. Claramente uma rede para estudos biotecnológicos com ênfase nas características da Região como se configura o RENORBIO, tem grande importância para viabilizar avanços na exploração de oportunidades locais e nacionais. Entendo que uma aproximação programada com a EMBRAPII pode facilitar avanços nos dois aspectos deficitários apontados acima.

RACIP 7 –Qual a interação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial -EMBRAPII, que o senhor atualmente preside, com as Universidades Brasileiras?

JAG: A EMBRAPII foi concebida com a missão de estimular e apoiar a inovação industrial, buscando melhorar a capacidade competitiva do setor. Como a grande maioria das indústrias brasileiras (aí incluídas as multinacionais) não possuem centros de P&D próprios, foi necessário selecionar grupos de pesquisa aplicada sabidamente existentes e atuantes nas universidades e outros centros de pesquisa (ICTs). Estes grupos de pesquisa são credenciados como Unidades EMBRAPII e estão capacitados para suprir a falta de centros de P&D das empresas. O modelo operacional visa aproximar ICTs e empresas, um falso dilema longamente propalado como dificuldade intransponível. Operando na tríplice hélice (Governo-Empresa-ICT) o modelo EMBRAPII acabou com o dilema em poucos anos de operação.

A necessidade da presença das universidades neste modelo operacional está plenamente estabelecida, uma vez que a maior parcela dos avanços científicos do

Brasil é feita nas instituições acadêmicas. Assim a maioria das 61 Unidades EMBRAPII estão localizadas nestas instituições: 17 em Universidades Federais; 13 em Institutos Federais do MEC; 5 em Universidades Estaduais e uma na PUC-RJ. Na dependência da disponibilidade de recursos adicionais, novas universidades serão credenciadas a partir de chamadas públicas.

RACIPI 8 – No tocante ao desenvolvimento de produtos e/ou processos, como poderemos trabalhar melhor a relação público/privada para o desenvolvimento do Piauí?

JAG: Diferentemente das universidades, a distribuição da força industrial brasileira tem concentração muito centralizada no Sudeste e no Sul do País. Todavia, verificamos que essas empresas contratam seus projetos de pesquisa em Unidades EMBRAPII localizadas em qualquer parte do Brasil. Assim, na experiência com cerca de 700 indústrias que se tornaram clientes da EMBRAPII nestes seis anos, registra-se que as empresas buscam desenvolver projetos onde encontram a competência que buscam, independente de onde a Unidade esteja localizada. Um exemplo disso é verificado no caso de São Paulo que tem o maior número de Unidades EMBRAPII e também metade do número de empresas clientes. Apesar disso a maioria das empresas paulistas faz projetos com Unidades EMBRAPII situadas em vários outros estados. Outro exemplo simbólico é o da Unidade CEEI da EMBRAPII localizada na UFCG em Campina Grande que tem hoje mais de 70 empresas clientes quase todas de fora da Região Nordeste e muito menos do Estado da Paraíba, sendo várias dessas empresas com suas sedes no exterior.

Por outro lado existe, claramente, oportunidade de algum desenvolvimento de parcerias em Arranjos Produtivos Locais (APLs), que algumas Unidades EMBRAPII (UEs), em especial os Institutos Federais, buscam explorar com empresas regionais. Mas, mesmo nestes casos, há que haver nas UEs ou instituições demandadas, inequívoca competência técnico-científica para resolver problemas práticos dependentes de P&D da expectativa das empresas e ainda comprovada capacidade de entrega de esperados resultados.

Vê-se assim, que a primeira força dos Estados para participar do modelo EMBRAPII se situa nas suas próprias instituições acadêmicas dotadas de qualificação apropriada. O efeito pedagógico do modelo operacional da EMBRAPII tem funcionado muito positivamente induzindo a adesão de inúmeras empresas, mas principalmente das instituições acadêmicas a se prepararem para virem a ser potenciais candidatas à seleção e conseqüente credenciamento como Unidade EMBRAPII.

RESENHA

UM POUCO DO QUE A VIDA ENSINA

Autora: Glaucia Férrer Pompeu

Por José Guilherme Férrer Pompeu¹

¹Professor Titular, Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina, Piauí.

Membro da Academia de Ciências do Piauí – ACIPI

PATRONO: FERNANDO DE OLIVEIRA MARQUES (CADEIRA 13).

Email: gpompeu8@gmail.com

Em “Um pouco do que a vida ensina” estão compiladas centenas de robustos escritos que minha querida mãe, Glaucia Férrer Pompeu, produziu ao longo de parte de sua vida, a partir de experiências que geraram sentimentos que, por sua vez, resultaram em ricos ensinamentos sobre como lidar com as diferentes situações que se colocam ou que colocamos diante de nossa jornada humana.

Esta obra está dividida em três partes. Na primeira parte, intitulada Certos pensamentos, são arroladas as mais belas significações dos diferentes sentimentos, das diferentes posturas, das diferentes ações e das diferentes relações que obrigatoriamente vivenciamos ao longo da existência. São ensinamentos a serem lidos, refletidos e, preferencialmente, postos em prática ou verdadeiramente introjetados na alma.

Na segunda parte, Palavras certas para as horas certas, são relacionadas diversas mensagens escritas pela autora para familiares, amigos e colegas em datas ou ocasiões especiais, como aniversários, casamentos, formaturas etc. São mensagens que servem de modelo para o leitor usar quando precisar.

Na terceira e última parte, Reflexos da vida em minha alma, encontram-se depoimentos extremamente sensíveis que retratam as disposições de alma da autora em diferentes momentos da vida, quando se confundem alegrias e tristezas, felicidade e sofrimento, vida e morte, dor e renascimento.

Um pouco do que a vida ensina... é, na verdade, uma cartilha para se entender a vida e vivê-la melhor e mais plenamente. E para entender esses ensinamentos, é preciso conhecer alguns aspectos da autora desta obra.

Na verdade, somos todos iguais perante Deus e perante Suas leis... Também somos todos iguais, em direitos e obrigações, perante a lei dos homens. Mas cada um de nós é único... Cada um de nós carrega consigo diferenças muito individuais, e é a qualidade dessas diferenças de caráter e de atitudes regidas, ao mesmo tempo, pelos estados da alma e pelo senso de pragmatismo íntegro, que nos destaca dos nossos semelhantes. Não que sejamos melhores ou piores do que os outros... mas apenas destacáveis dentre os iguais.

Ser diferente é possuir atributos e virtudes em dimensões mais amplas e mais concretas do que os demais. E Gláucia é assim: igual a todo mundo, mas diferente de todos. Essa sua notabilidade é um conjunto de muitas boas qualidades e hábitos invejáveis, dentre os quais se destacam a crença, desde sempre, na existência de Deus vivo e ativo; a doação ímpar à família e o zelo admirável pelos filhos; o modo inovador de conquistar novos filhos e outros agregados.

A esperança perseverante, a rejeição a qualquer forma de medo, a capacidade de superar desafios, a luta em defesa de seus ideais, o senso de justiça, e a coragem de enfrentar os que usam de arrogância e tirania também destacam essa mulher dentre seus pares.

Notável, ainda, é o seu respeito e o seu interesse pelas culturas humanas, pela criação literária de todos os gêneros, pela música de boa qualidade, pelas artes das mais rudimentares às mais sofisticadamente contemporâneas, enfim, a sua formação intelectual de nobre padrão.

Também a sua produção artística a transforma na flor que nasce em deserto, como são as rimas e os bons poemas que já escreveu e as imagens surpreendentes que já pintou sobre telas.

Mesmo nas frugalidades da vida se destaca, pois seu trajar é impecável, seu paladar é refinado, e seu jeito de receber e conviver com seus semelhantes é absolutamente ímpar.

Essa é Gláucia Férrer Pompeu, ser humano único, diferente, amável, alegre, talentosa, guardiã de valores éticos, grandiosa em sua essência, de brilho próprio, executora de boas ações, de alma pura, mulher inteligente e culta.

É um orgulho imensurável apresentar mais este feito de minha mãe, que haverá de servir, como as cores do arco-íris, para enfeitar e iluminar muitos corações e muitas almas.