

versão impressa ISSN 1517-4999
versão online ISSN 2446-8681

REVISTA

GeoPantanal

REVISTA DO CURSO DE GEOGRAFIA E DO MESTRADO EM ESTUDOS FRONTEIRIÇOS
CAMPUS DO PANTANAL/UFMS
v.18 n. 34 • 2023

Dossiê:
CPAN – 55 ANOS



REVISTA
GeoPantanal
REVISTA DO CURSO DE GEOGRAFIA E DO MESTRADO EM ESTUDOS FRONTEIRIÇOS
CAMPUS DO PANTANAL/UFMS

ISSN 1517-4999 (Versão impressa)

ISSN 2446-8681 (Versão eletrônica)



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO DO SUL**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CURSO DE GEOGRAFIA / MESTRADO EM ESTUDOS FRONTEIRIÇOS
CÂMPUS DO PANTANAL**

Reitor

Marcelo Augusto Santos Turine

Vice-Reitora

Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo

Diretor do Câmpus do Pantanal

Aguinaldo Silva

Coordenador do Curso de Mestrado em Estudos Fronteiriços

Edgar Aparecido da Costa

Coordenador do Curso de Geografia

Élvis Christian Madureira Ramos

CÂMARA EDITORIAL

Aguinaldo Silva

Hudson de Azevedo Macedo

Beatriz Lima de Paula Silva

Marco Aurélio Machado de Oliveira

EDITOR RESPONSÁVEL

Edgar Aparecido da Costa

EDITOR CONVIDADO

Aguinaldo Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

GeoPantanal: revista do Curso de Geografia e do Mestrado
em Estudos Fronteiriços / Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul. - n. 1, (1997) - . Corumbá/MS: A
Universidade, 1997-
v. : il. ; 25 cm

Semestral

ISSN 1517-4999 (Versão impressa)

ISSN 2446-8681 (Versão eletrônica)

1. Geografia – Periódicos. I. Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul.

REVISTA

Geopantanal

REVISTA DO CURSO DE GEOGRAFIA E DO MESTRADO EM ESTUDOS FRONTEIRIÇOS
CAMPUS DO PANTANAL/UFMS

Dossiê:
CPAN – 55 ANOS

GeoPantanal é uma Revista para divulgação da produção acadêmica e científica de Geografia e áreas afins do Grupo de Pesquisa Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pantanal ligado ao Curso de Geografia e ao Mestrado em Estudos Fronteiriços da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus do Pantanal.

PUBLICAÇÃO SEMESTRAL

EDITOR CHEFE

Dr. Edgar Aparecido da Costa

EDITOR ADJUNTO

Dr. Élvís Christian Madureira Ramos

CÂMARA DE REDAÇÃO

Dr. Aguinaldo Silva

Dr^a. Beatriz Lima de Paula Silva

Dr. Hudson de Azevedo Macedo

Dr. Marco Aurélio Machado de Oliveira

CONSELHO EDITORIAL

Dr^a. Adriana Dorfman - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Campus Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Dr. Alberto Hernández Hernández – Colegio Frontera Norte (COLEF), Tijuana, México.

Dr. Alejandro Gabriel Benedetti - Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires, Argentina.

Dr^a. Aline Lima Rodrigues - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Campus Litoral Norte, Rio Grande do Sul, Brasil.

Dr. Antonio Nivaldo Hespanhol – Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Campus de Presidente Prudente/SP, Brasil.

Dr. Carlos Piñones Rivera - Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

Dr^a. Cleonice Alexandre Le Bourlegat - Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Mato Grosso do Sul, Brasil.

Dr. Edvaldo Cesar Moretti, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Mato Grosso do Sul, Brasil.

Dr. Gonzalo Álvarez Fuentes - Universidad Arturo Prat, Santiago, Chile.

Dr. Gutemberg Vilhena Silva – Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, Brasil.

Dr. Haroldo Dilla Alfonso - Universidad Arturo Prat, Santiago, Chile.

Dr^a. Lorraine Gomes da Silva - Universidade Federal de Goiás (UFG), Câmpus Cora Coralina, Goiás, Brasil.

Dr. João Edmilson Fabrini - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus de Mal. Cândido Rondon, Paraná; Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Mato Grosso do Sul, Brasil.

Dr. Marcos Aurélio Saquet - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus de Francisco Beltrão, Paraná, Brasil.

Dr^a. Maria Aparecida Santos e Campos - Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI), Porto Rico, Estados Unidos; Cidade do México, México.

Dr^a. Maristela Ferrari - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus de Mal. Cândido Rondon, Paraná, Brasil.

Dr. Michael Matthew McGlue - University of Kentucky (UK), Lexington, Estados Unidos.

Dr. Milton Augusto Pasquotto Mariani - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Mato Grosso do Sul, Brasil.

Dr^a. Rebeca Steiman – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

Dr^a Sandra Mara da Silva Neves - Universidade Estadual do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

Dr. Sergio Ricardo Oliveira Martins – Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB), Bahia, Brasil.

Catálogo na Fonte –

Revista GeoPantanal / Câmpus do Pantanal

Curso de Geografia / Mestrado em Estudos Fronteiriços – Grupo de Pesquisa Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pantanal, UFMS. v.18 - n. 34, (2023) - . – Corumbá/MS:

Geografia / Mestrado em Estudos Fronteiriços – CPAN/UFMS/Ed. UFMS, 2023.

1. Geografia – Periódicos. I. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

(Câmpus do Pantanal), 2. Geografia

ISSN 1517-4999 (Versão impressa)

ISSN 2446-8681 (Versão eletrônica)

<https://periodicos.ufms.br/index.php/revgeo>

CDU:

Os textos publicados nesta Revista são de inteira responsabilidade de seus autores

Endereço: UFMS – Câmpus do Pantanal – Av. Rio Branco, 1270, Bairro Universitário, 79304-020, Corumbá/MS. Aos cuidados de Edgar Aparecido da Costa, editor da REVISTA GEOPANTANAL.

E-mail: revistageopantanal@gmail.com

Solicita-se permuta/Exchange desired

Corumbá, MS

Novembro de 2023

SUMÁRIO

Editorial _____ 8

Dossiê: CPAN – 55 Anos

Apresentação

Aguinaldo Silva

Denilson Almeida dos Santos _____ 12

A Geografia no Contexto Socioeconômico, Cultural e Político após a Revolução de 1930: desenvolvimento e consolidação enquanto ciência e disciplina escolar

Maria Cristina Lanza de Barros _____ 13

Potencialidades da Iniciação à Docência na Constituição da Identidade Profissional Docente: reflexões a partir de estudos no curso de pedagogia do Câmpus do Pantanal

Márcia Regina do Nascimento Sambugari

Dalete de Souza Salles Borges _____ 31

Livros Didáticos de Língua Inglesa: mediação cultural e estereótipos de gênero

Luryan Silva Fernandez

Josiane Peres Gonçalves

Beatriz Rosália Gomes Xavier Flandoli _____ 43

O Papel da Marinha do Brasil em Águas Internacionais no Rio Paraguai

Larissa Bacelar Marques

Sarah Elayne Souza dos Santos Ferraz

Aguinaldo Silva _____ 57

Dinâmica Espacial das Inundações do Pantanal Sul <i>Rayssa Aparecida Pinheiro Noveli</i> <i>Beatriz Lima de Paula Silva</i> <i>Luciana Escalante Pereira</i> _____	74
Influência do Pulso de Inundação nas Variáveis Limnológicas em um Rio de Planície <i>Jonas de Sousa Correa</i> <i>William Marcos da Silva</i> _____	86
Desenvolvimento de Pastagens Inoculadas com a Estirpe MAY1 de <i>Azospirillum</i> spp. no Pantanal, Sub-Região Nhecolândia, Brasil <i>Mayara Silva Torres de Souza</i> <i>Sandra Aparecida Santos</i> <i>Mariovaine da Silva Brasil</i> _____	100
Uso de Análise de Componentes Principais (ACP) para Caracterização das Sub-Regiões do Megaleque do Taquari – Pantanal <i>Luciana Escalante Pereira</i> <i>Rayssa Aparecida Pinheiro Noveli</i> <i>Antonio Conceição Paranhos Filho</i> _____	114
Anatomia de uma Planta Aquática Invasora e Alterações pela Diversidade de Espécies Locais no Pantanal <i>Vanessa de Carvalho Harthman</i> <i>Vinicius de Oliveira Leite</i> <i>Márcio José Silveira</i> _____	127
Quarenta Anos do Herbário COR: estado da arte <i>Milena Castello Estra</i> <i>Ranielly Garcia da Silva</i> <i>Marcus Vinícius Santiago Urquiza</i> <i>Maria Ana Farinaccio</i> _____	138
Flexibilização da Política Ambiental no Contexto das Mudanças Climáticas e os Impactos Socioterritoriais para o Pantanal Sul-Mato-Grossense <i>Elisa Pinheiro de Freitas</i> <i>Leandro dos Santos Pereira</i> <i>Rafael Rocha Sá</i> <i>Vitória dos Santos Pereira</i> _____	149

Qualidade Fisiológica de Sementes de *Leucaena leucocephala* Coletadas no Pantanal Sul-Mato-Grossense e Submetidas a Choque Térmico em Diferentes Posições no Solo

Janaína Guernica Silva

William Marcos da Silva

Marcus Vinícius Santiago Urquiza

Luci Helena Zanata _____ 167

Produção Orgânica de Alimentos em Assentamento no Pantanal Sul-Mato-Grossense, para o Programa Nacional de Alimentação Escolar, durante a Pandemia

Edison Di Fabio

Ademir Kleber Morbeck de Oliveira

José Carlos Pina

Leandro Henrique Jung _____ 183

Potencialidades em Torno do Turismo no Espaço Rural em Territórios Quilombolas do Mato Grosso do Sul

Leticia Ferreira Xavier

Milton Augusto Pasquotto Mariani

Dyego de Oliveira Arruda _____ 198

Circo e Educação Física: uma parceria frutuosa

Rogério Zaim-de-Melo _____ 209

Trabalho Infantil no Estado do Mato Grosso do Sul: a desproporcionalidade entre a proteção da criança e do adolescente e a realidade social

Lorrany de Souza Carvalho

Priscila Tinelli Pinheiro _____ 222

Violência Doméstica contra a Mulher e Acesso às Medidas Protetivas de Urgência durante a Pandemia de Covid-19 em Corumbá/MS

Nathália Lúcia Cabral da Costa Silva

Adalberto Fernandes Sá Junior _____ 240

Artigo de Fluxo Contínuo

Caracterização e Manejo de um Sistema Agroflorestal em Área de Transição Cerrado-Pantanal no Mato Grosso do Sul

Mylena dos Santos

Poliana Ferreira da Costa

Tiago Soares Barcelos

Jax Nildo Aragão Pinto _____ 258

EDITORIAL

A Revista GeoPantanal apresenta, neste número, o dossiê comemorativo CPAN – 55 anos. É resultado da solicitação da direção do Câmpus do Pantanal (CPAN) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) para comemorar mais de meio século de atuação da UFMS em Corumbá, na fronteira Brasil-Bolívia. O dossiê é composto por 17 artigos. Soma-se, a ele, um artigo recebido no sistema de fluxo contínuo.

Os artigos trazidos neste número abordam diversas temáticas, como a discussão ambiental, a educação, o trabalho infantil, o turismo e a violência nas suas múltiplas facetas. A descrição mais genérica foi trazida na Apresentação deste dossiê por Aguinaldo Silva, diretor do CPAN e por Denilson Almeida dos Santos, coordenador administrativo do CPAN.

Estar na fronteira e no coração do Pantanal é um privilégio e um desafio constante para o Câmpus do Pantanal nesses 55 anos completados em 2022. Privilégio, pelas possibilidades singulares de sentir as interações socioespaciais fronteiriças, que resultam em saberes, fazeres, trocas culturais, sabores, cheiros, sons que só acontece neste lugar. Também, pela fabulosa paisagem do Pantanal, das construções humanas.

Os desafios, historicamente, são relacionados à manutenção de pesquisadores em Corumbá. Concomitante à beleza do Pantanal, por ser um ambiente de rica fauna, ao mesmo tempo que nos encanta o gorjear de diferentes espécies, uma infinidade de mosquitos atormenta a vida humana e que é potencializado pelas elevadas temperaturas durante maior parte do ano. Se por um lado o país vizinho está a 10 km do centro da cidade, por outro a capital estadual está a 430 km.

Associado à essa distância física impera a escassez de voos para a cidade e apenas para o aeroporto de Campinas. A articulação aérea com a capital é totalmente comprometida. Os centros universitários mais próximos estão a mais de 300 km, fato que estimula criatividade para a criação e funcionamento dos grupos de pesquisas. Por outro lado, a quantidade de professores por cursos, dado o baixo índice de verticalização, se mostra outro desafio para a prática das pesquisas científicas. Mas, elas acontecem e tem sido, verdadeiramente, produto do esforço de muitos professores, técnicos e alunos e do incentivo da direção e reitoria.

Pesquisas que resultam em artigos científicos de diversos periódicos científicos do Brasil e vários outros países são produzidos por pesquisadores do CPAN. Pesquisadores que superam as distâncias físicas de outros centros nacionais, que entendem que a beleza do Pantanal e da fronteira são infinitamente maiores e mais atrativas que a aspereza climática e farta variedade de mosquitos. Parte deles nos brindam com suas contribuições neste volume.

O artigo *CARACTERIZAÇÃO E MANEJO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL EM ÁREA DE TRANSIÇÃO CERRADO PANTANAL NO MATO GROSSO DO SUL*, bastante apropriado para este número, é uma contribuição de pesquisadoras e pesquisadores da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul e Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

A fotografia da capa foi realizada em 5 de janeiro de 2019 com equipamento DJI Phantom 3, de autoria de Aguinaldo Silva, diretor do CPAN, retrata a Unidade 1 do Câmpus do Pantanal da UFMS localizado em Corumbá/MS. Ao fundo, o rio Paraguai e a planície do Pantanal do Pantanal Sul-Mato-Grossense. Ilustra o privilégio de quem reside e trabalha em Corumbá.

Desejamos a todos uma boa leitura.

Edgar Aparecido da Costa

APRESENTAÇÃO

No ano de 1967, o Governo do Estado de Mato Grosso criou em Corumbá, o Instituto Superior de Pedagogia de Corumbá (ISPC), pelo Decreto Estadual nº 402 de 13/11/1967 e em 1979, com a divisão do Estado de Mato Grosso, foi concretizada a federalização da Instituição que passou a se denominar Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pela Lei Federal nº 6.674/79.

Para comemorar os 55 anos (13/11/2022) do Câmpus do Pantanal, Direção propôs a Revista GeoPantanal, lançou o Dossiê CPAN – 55 anos. O lançamento desse volume especial, teve como objetivo convidar diversos pesquisadores para publicarem suas pesquisas que são desenvolvidas em Corumbá, onde está localizado o Câmpus do Pantanal e desta forma, demonstrar a importância do Câmpus do Pantanal para o desenvolvimento de Corumbá.

Ao completar 55 anos de existência do CPAN, não podemos deixar de mencionar todos os servidores que trabalharam e trabalham para ajudar a transformar a vida das pessoas que trabalham e vivem na fronteira.

São inúmeras as pesquisas relacionadas ao Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação desenvolvidas ao longo do tempo no Câmpus do Pantanal e que transformaram e estão transformando a nossa cidade e região.

Para melhor organização, os textos foram agrupados em alguns eixos como ambiental, educação, trabalho infantil, turismo e violência.

Os artigos relacionados ao meio ambiente estão relacionados as questões de inundação no Pantanal, umas das maiores áreas úmidas do Planeta e que em decorrência da sua dinâmica, o processo de uso e ocupação precisa ser planejado de maneira sistêmica considerando as mudanças climáticas que vem modificando o regime de inundação e conseqüentemente o regime de cheia/inundação. Outro trabalho teve como foco analisar as alterações provocadas por espécies aquáticas invasoras. É importante destacar que espécie invasoras se aproveitam de alterações no ambiente para se instalarem e conseqüentemente dominar determinado ambiente.

Resultados sobre o manejo agroflorestal também está presente no Dossiê e traz os resultados da importância do manejo tendo como área de estudo a transição entre o Cerrado – Pantanal.

Outro artigo apresentado é sobre o desenvolvimento de pastagens por meio de processos para estimular o crescimento das plantas e, desta forma, contribuir com a pecuária que é praticada no Pantanal da Nhecolândia.

O Dossiê também apresenta o resultado de uma pesquisa sobre os impactos das mudanças climáticas no Pantanal Sul-mato-grossense diante das mudanças na política ambiental brasileira. Essa flexibilização não está levando em consideração as mudanças ambientais e os efeitos podem ser irreversíveis para o Bioma.

Os artigos relacionados ao ensino, destaca a importância da Iniciação à Docência na formação de futuros professores de Pedagogia. Outra pesquisa desenvolvida no Câmpus do Pantanal e que impacta positivamente na formação de docentes de Educação Física, é o projeto do Circo, onde se utiliza de métodos e técnicas para o ensino.

Ao longo dos 55 anos do Câmpus do Pantanal, as pesquisas acompanharam a evolução da sociedade e hoje é possível encontrar nos assentamentos rurais, alimentos orgânicos destinados para a população e

também comercializadas nas escolas durante a pandemia da Covid-19 e foi durante a pandemia que a violência contra as mulheres aumentou e isso exigiu ações dos órgãos de segurança visando a proteção da mulher. Esse assunto é apresentado no Dossiê e mostra uma parte de como a pandemia da Covid-19 atingiu a mulher em Corumbá/MS.

Na mesma linha de resultados de trabalhos sociais, destaca-se o trabalho infantil onde os autores discutem sobre a proteção da Criança e do Adolescente estabelecidos no Estatuto da Criança e Adolescente e a realidade social que atinge a maioria das famílias brasileiras.

Ao longo dos anos, a Geografia faz parte de todas as discussões enquanto ciência e através dela, é possível entender os conflitos territoriais, ambientais, econômicos, políticos e culturais. Essa importante ciência do conhecimento, é apresentada no Dossiê a partir da Revolução de 1930.

É através da Geografia do Turismo, que foi possível a publicação dos resultados das potencialidades do turismo rural em Comunidades Quilombolas, contribuindo para a geração de renda e desenvolvimento dessas comunidades.

Nos 55 anos do Câmpus do Pantanal, as pesquisas tiveram diversos objetivos e um dos trabalhos, apresenta e destaca o papel da Marinha do Brasil e a sua importância para a segurança brasileira na fronteira oeste. Para exercer essa segurança, a Marinha utiliza o rio Paraguai um dos principais rios de planícies do Brasil e a espinha dorsal da Bacia Hidrográfica do rio Paraguai.

São muitas histórias contadas através das pesquisas desenvolvidas ao longo dos 55 anos do Câmpus do Pantanal e um dos artigos apresentados no Dossiê é em relação ao Herbário Cor que completou 40 anos e é um dos exemplos de como o Câmpus do Pantanal é importante para o desenvolvimento de pesquisas no Pantanal. Fundado em 1982 pelo Prof. Claudio de Almeida Conceição, possui aproximadamente 17.500 espécimes na sua maioria do Pantanal. Diante das mudanças ambientais que vem interferindo no Pantanal e pode provocar uma alteração na paisagem, o Herbário desempenha um papel importantíssimo como fonte para pesquisas científicas, além das demandas relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão.

*Aguinaldo Silva
Denilson Almeida dos Santos*

A GEOGRAFIA NO CONTEXTO SOCIOECONÔMICO, CULTURAL E POLÍTICO APÓS A REVOLUÇÃO DE 1930: DESENVOLVIMENTO E CONSOLIDAÇÃO ENQUANTO CIÊNCIA E DISCIPLINA ESCOLAR

La Geografía en el Contexto Socioeconómico, Cultural y Político Después de la Revolución de 1930: desarrollo y consolidación como asignatura científica y escolar

DOI 10.55028/geop.v18i34

Maria Cristina Lanza de Barros*

Resumo: O estudo que aqui se apresenta é fruto de pesquisa que buscou o entendimento, através da história, do espaço político, social e econômico do período pós-revolução de 1930 e dentro deste a compreensão da consolidação da Geografia, no Brasil, enquanto ciência e disciplina escolar. O texto apresentado objetiva levar ao entendimento da importância e função que a Geografia desempenhou neste período, legitimando-se enquanto ciência no Brasil e conquistando espaço na estrutura curricular do ensino secundário, tornando-se uma ciência de peso e importância na sociedade política do país.

Palavras-chave: Geografia, Disciplina Escolar, Função da Geografia.

Resumen: El estudio que aquí se presenta es el resultado de una investigación que buscó comprender, a través de la historia, el espacio político, social y económico del período posterior a la revolución de 1930 y, dentro de ese período, la comprensión de la consolidación de la Geografía, en Brasil, como ciencia y escuela de disciplina. El texto presentado tiene como objetivo conducir a la comprensión de la importancia y la función que jugó la Geografía en este período, legitimándose como ciencia en Brasil y conquistando espacio en la estructura curricular de la educación secundaria, convirtiéndose en una ciencia de peso e importancia en la sociedad política del país.

Introdução

Como professora de prática de Ensino em Geografia no Campus do Pantanal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sinto nos acadêmicos a falta do entendimento da importância desta ciência enquanto disciplina escolar no contexto educacional por desconhecimento da história. Por esta razão, e para melhor compreensão, trago neste breve texto a trajetória da Geografia no Brasil, com objetivo de levar ao entendimento da importância e função que esta ciência desempenhou neste período, legitimando-se no Brasil e conquistando espaço na estrutura curricular do ensino secundário. Familiarizados com a história do Brasil vão entendendo como a Geografia se constituiu e se institucionalizou como uma ciência de peso e importância na sociedade política do país, repetindo o que aconteceu no século XIX na Alemanha, quando se

* Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, do Curso de Geografia do CPAN/UFMS, Graduada em Geografia - FCT/UNESP, Mestre em Educação – FFCH/UFMS e Doutora em Geografia – FCH/UFMGD. E-mail: cristina.lanza@ufms.br.

Palabras-clave: Geografía, disciplina escolar, Función de la Geografía.

institucionaliza como ciência. Portanto, busca-se aqui o entendimento da história da disciplina de Geografia e sua importância no contexto histórico do Brasil.

Aprofundamos, através de pesquisa bibliográfica, nossas leituras sobre a Geografia enquanto ciência e disciplina escolar para buscar alguns esclarecimentos sobre a mesma, e, constatamos que muitos autores destacavam e indicavam a década de 1930, como um marco para esta ciência no Brasil. E o que mais nos chamou atenção, principalmente no que diz respeito à disciplina de Geografia, é que esta foi considerada como uma das mais importantes do currículo escolar deste período, no Brasil. Isto nos despertou um grande interesse em entender porque a disciplina de Geografia, presente nos currículos escolares brasileiros desde o século XIX, conquista este espaço só neste período.

Este estudo está focado nas décadas de 1930 e 1940, época que se caracteriza por transformações políticas, sociais e econômicas que marcaram a história do Brasil. Governado por Getúlio Vargas, este foi um período de divulgação do discurso nacionalista patriótico, onde as Ciências Humanas eram vistas como veículos de divulgação ideológica e a Geografia, se apresentava, com importância que até então não havia tido no Brasil, principalmente como disciplina escolar.

De maneira geral, esta função ideológica da Geografia é evidenciada desde

quando a mesma ganha o *status* de ciência na Alemanha, no século XIX, passando a ser denominada Geografia Moderna. É nesta época que também a disciplina passa a ser ensinada em todas as escolas alemãs e nas universidades, tendo um papel importante no processo de unificação da Alemanha e também na derrota da França na guerra Franco-Prussiana.

No Brasil, a Geografia Moderna surge em 1913 com as primeiras publicações de Delgado de Carvalho, entretanto só é introduzida no ensino da Geografia a partir de 1930, quase um século depois de surgir na Europa. É indiscutível a importância que teve Delgado de Carvalho nos rumos tomados pela História da disciplina de Geografia. Em 1913 publica o seu primeiro compêndio escolar *Geographia do Brasil*, que se tornou um marco da moderna Geografia científica brasileira, onde faz a primeira proposta de se pensar o ensino de Geografia segundo moldes mais estruturados enquanto modelo científico.

Assim, neste texto, buscaremos discutir o período de 1930 a 1945 para entender a importância das mudanças ocorridas após a Revolução de 1930 e as influências que estas tiveram no desenvolvimento da Geografia no Brasil.

Contexto histórico e Geográfico da abordagem

A Revolução de 1930 ocasiona rupturas estruturais nas relações entre o Estado e a sociedade brasileira. A partir de então, a classe burguesa constituída pela classe média, ganha força, poder político e econômico, influenciando também os valores culturais e sociais.

Ianni (1971) acredita que o sistema capitalista vigente no Brasil dita as regras para o funcionamento do poder público, que passa a funcionar segundo as exigências e as possibilidades estabelecidas por ele.

Getúlio Vargas, que assume o governo provisoriamente, após a Revolução de 1930, comanda o Estado neste período, até 1945. Imprime de imediato o intervencionismo estatal com força total, através de uma série de medidas, como a criação e consolidação das leis trabalhistas (aposentadoria e assistência médica), regulamentação da estrutura sindical, estabelecimento de planos administrativos, estabelecimento direto da administração federal nas diversas localidades do País (via bancos e órgãos de fiscalização), construção, por parte do Estado, de grandes empresas industriais e de infraestrutura (Companhia Siderúrgica Nacional, Companhia Vale do Rio Doce, etc.). Enfim, adota uma série de medidas econômicas e realiza inovações institucionais que marcam uma nova fase nas relações entre o Estado e o sistema político-econômico (Ianni, 1971). Estas mudanças foram se realizando, à medida que se tornavam necessárias, respondendo aos problemas e

dilemas que iam aparecendo no âmbito político, atendendo interesses e pressões econômicas, políticas, sociais e militares, até mesmo interesses de origem externa.

Estas medidas são resultados de discussões que eram feitas mesmo antes da Revolução sobre problemas que o futuro governo deveria enfrentar, tais como: democratização do sistema político em geral; protecionismo alfandegário e defesa da incipiente indústria brasileira; reforma e ampliação do sistema nacional de ensino em todos os níveis; as funções do poder público na proteção e incentivo às atividades econômicas instaladas e a instalar-se; e uma política governamental em defesa do aproveitamento das riquezas minerais. Antes do governo Vargas, o sistema econômico brasileiro já se defrontara com problemas estruturais e conjunturais típicos de uma economia dependente, a economia primária exportadora (Ianni, 1971).

O autor afirma ainda que destas discussões suscitadas no período anterior a 1930, a qual denomina de bastidores da Revolução de 1930, resultou a formação de novos grupos sociais com interesses distintos daqueles vinculados à economia do café. Em consequência da incipiente industrialização que havia ocorrido até então, do crescimento do setor terciário e da urbanização, surgem os primeiros núcleos proletários fundamentados nos princípios da burguesia industrial, que acabam por expandir a classe média brasileira (Ianni, 1971).

O mercado interno cresce abrindo novas perspectivas para o setor industrial, ao mesmo tempo que a abolição da escravatura e a intensa imigração de europeus eram agentes de manifestação de mudanças econômico-sociais e culturais que ocorriam.

Como explica Caio Prado Júnior:

O progresso desta nova economia em germinação é condicionado pela constituição e ampliação de um mercado interno, isto é, o desenvolvimento do fator consumo, praticamente imponderável no conjunto do sistema anterior, em que prevalece o elemento produção. Concorre para isto, em primeiro lugar, o crescimento da população e elevação do seu padrão de vida, de suas exigências e necessidades. (...) Aos poucos, a produção interna, tanto agrícola como industrial, poderá ir fazendo frente em proporção cada vez maior às solicitações do consumo. (...) A indústria nacional vai progressivamente substituindo com seus produtos a importação anterior de quase tudo que diz respeito a artigos de consumo imediato, isto é, as manufaturas leves" (Prado Júnior, 1971 p. 52).

Este contexto histórico revela as precondições para o evento da Revolução de 1930, que acontece em meio a uma depressão econômica mundial (1929-1933). O episódio ocasiona efeitos catastróficos na cafeicultura, e conseqüentemente, no sistema político-econômico brasileiro, produzindo assim uma consciência mais clara dos problemas nacionais, obrigando todas as classes a se conscientizarem das

limitações de uma economia voltada para o mercado externo. E, a classe burguesa, fortificada, apoiada na força militar e aliada a alguns setores da classe média, passa a controlar o poder político e a opinar sobre as decisões da política econômica.

Assim, os grupos políticos do poder começam a modificar os órgãos governamentais e a inovar a esfera da política econômico-financeira.

As superestruturas político-administrativas em vigor tornam-se inadequadas, em virtude das condições em que se manifestavam as crises, e das consequências destas. Tudo isto causa uma reestruturação dos órgãos governamentais. Por isso, nos anos de 1930 a 1945, o governo federal criou comissões, conselhos, departamentos, institutos, companhias, fundações, formulou planos e debateu os problemas econômicos, financeiros, administrativos, educacionais e tecnológicos entre outros. Essas medidas alcançaram todas as esferas da sociedade brasileira, e com elas se pretendia estudar, coordenar, proteger, disciplinar, reordenar e incentivar as atividades produtivas em geral, reafirmando assim os padrões e valores específicos das relações e instituições do tipo capitalista.

Dentre as inovações e criações feitas neste período, está a criação Conselho Brasileiro de Geografia, em 1937, e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 1938.

Além destes, inúmeros outros foram criados. Em sua maioria, resultantes de situações críticas ou problemáticas surgidas ao longo do processo político de evolução econômica.

A economia de guerra, as novas perspectivas de desenvolvimento industrial, a solução de problemas de defesa nacional, a reestruturação do poder político e do Estado e o surgimento de novas classes sociais foram fundamentais na implementação da prática do planejamento governamental no Brasil. Deste modo, técnicas de planejamento transformaram-se em componentes dinâmicos do sistema político administrativo, implantadas de forma desigual e fragmentária, segundo as possibilidades apresentadas por este sistema e pelos interesses predominantes do setor privado da economia. No Brasil, Ianni (1971, p. 70) aponta que, “ao mesmo tempo que se ensaiava a política econômica governamental planejada, desenvolviam-se as controvérsias sobre os limites da participação estatal na economia”.

Além da tentativa de uma economia planejada neste período, existia também um outro elemento importante que se desenvolveu nos debates de problemas políticos e econômicos brasileiros: o nacionalismo. Nos discursos e nas realizações do governo, nas diretrizes constitucionais, o nacionalismo passou a figurar de modo frequente. As soluções do tipo nacionalista eram buscadas para resolver os dilemas da sociedade nacional como um todo, conforme Ferraz:

A construção desta “sociedade nacional” só seria possível se as condições para tal fossem implementadas, e a única instância com estrutura de intervenção mais eficiente em todo território capaz de implementar tal projeto era o Estado, que teria de assumir duas frentes de enfrentamentos: a) como empresário da construção nacional e b) como engenheiro do processo de edificação do capitalismo industrial e da sociedade burguesa (Ferraz, 1995, p. 7).

As frequentes crises ocorridas na economia cafeeira e as próprias crises do capitalismo mundial evidenciavam as limitações estruturais da dependência econômica, ao mesmo tempo que revelavam as possibilidades que se abriam devido às rupturas estruturais e à liberação das forças produtivas. Assim se abriam novos horizontes da consciência social e política dos diferentes grupos e classes sociais, horizontes esses que eram ampliados pelas transformações estruturais que estavam ocorrendo na sociedade brasileira nas décadas de vinte e trinta.

Portanto, os limites e as possibilidades do sistema econômico e político brasileiro foram sendo colocados em evidência com o surgimento do setor industrial, da urbanização e os progressos da divisão social do trabalho, reforçando um contexto histórico propício para o nacionalismo se incorporar nos meios socioculturais, políticos e econômicos. Assim, paulatinamente, de diversas maneiras e por várias razões, as classes sociais mais desenvolvidas dos grandes centros urbanos iam também participando dos debates sobre os problemas nacionais.

Vlach (1988), quando fala da construção do nacionalismo patriótico, explicita a relação desse com o progresso, colocando que ambos são frutos do capitalismo. Na sequência, define o nacionalismo como sendo uma das maneiras de ofuscar a divisão social produzida pelo capitalismo, onde o discurso da necessidade de progresso da pátria seria um complemento ideal para que, à medida que todos concordassem em se sacrificar pela pátria, essa se imporia acima das classes sociais, dos partidos, respaldada pelo Estado que a vigia, a dirige, a protege e a reproduz.

Ianni (1971, p. 36), observa que: “o nacionalismo nos anos de 1930-45, se torna um elemento importante que permeia todos os debates sobre processos políticos econômicos da sociedade brasileira”.

Aos poucos o nacionalismo econômico associou-se à ideia de desenvolvimento, industrialização e independência e de criação de um capitalismo nacional, comungando este conceito com a proposta dos governantes, empresários, técnicos, líderes, políticos e militares que defendiam a emancipação econômica do país, pois para estes grupos era possível conquistar nova posição para o Brasil nas relações internacionais.

A Geografia encontra neste contexto histórico o palco ideal para se desenvolver cientificamente e se consolidar enquanto disciplina escolar, pois a nova estru-

tura política, centrada numa administração pública estruturada, que concentrava o poder, precisava conhecer melhor o território a ser administrado e disseminar o discurso nacionalista na sociedade e para isto o discurso sobre o espaço geográfico desempenharia o papel que o Estado precisava.

Sobre esta questão, Ferraz explica que:

Esta preocupação com o nacionalismo, via contribuição do conhecimento científico dos fatos e fenômenos estudados, era a palavra de luta de inúmeros discursos e textos da época (não só os de caráter geográfico), paulatinamente, as forças oficiais do Estado brasileiro foram se sensibilizando e se apercebendo da importância dos referenciais geográficos não só para melhor atender a complexidade territorial da nação, mas também como forma de divulgar este conhecimento segundo determinados objetivos (Ferraz, 1995, p. 27).

Algumas medidas do governo beneficiam a consolidação da Geografia enquanto ciência e disciplina escolar na década de 1930, como a criação do curso superior de Geografia na Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo - USP, em 1934, e da Faculdade do Brasil, em 1935, no Rio de Janeiro. Para ministrar aulas nessas faculdades foram trazidos geógrafos franceses, alemães e italianos, que se dedicam exclusivamente na construção desta ciência no Brasil e na formação das primeiras gerações de geógrafos, principalmente com destino ao ensino secundário, que acontece no ano de 1937.

Um outro fator que faz ressaltar a importância da Geografia na década de 30 é a fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Assim, o caráter científico do conhecimento geográfico vai se adequando ao discurso nacionalista objetivado pelo Estado, e nesta relação institucional, assumida pelos intelectuais, principalmente os liberais e progressistas da época, é que se via a solução para os problemas da existência deste ramo do saber, assim como a viabilização racional para a construção da nação brasileira.

A ciência geográfica no Brasil na década de 1930

O desenvolvimento deste tópico servirá de suporte para entendermos como este período foi importante no desenvolvimento da Geografia Moderna no Brasil, e conseqüentemente, como foi introduzida no ensino secundário. Este período é de uma intensa luta por parte dos intelectuais brasileiros da época, em especial os geógrafos, na tentativa de institucionalizar a Geografia como ciência no Brasil.

A década de 1930 é tida como um marco para a Geografia no Brasil, como explica Andrade:

[...] a evolução do pensamento geográfico no Brasil é analisado, quase sempre, a partir da década de 30, quando o país em consequência de uma revolução que destruiu grande parte das estruturas da Primeira República (1889/1930), realizou mudanças sensíveis no seu sistema de ensino (Andrade, 1994, p. 52).

Os estudos geográficos que se desenvolveram antes deste período, no Império e na Primeira República, no Brasil, se resumiram em levantamentos estatísticos, estudos descritivos e produção de alguns atlas produzidos pelos Institutos e Sociedades Geográficas. Delgado de Carvalho, que criticava esta Geografia produzida pelos Institutos, pois não considerava esta produção como científica pela falta de rigor metodológico, dava início à implantação do pensamento geográfico científico no país, com a publicação das obras *Brasil Meridional*, em 1910, *Geografia do Brasil*, em 1913, *Metodologia do Ensino da Geografia* (Introdução aos estudos da Geografia Moderna), em 1925, *Geografia Elementar e Physiografia do Brasil*, em 1926, quando se publicam as primeiras propostas de pensar a Geografia cientificamente. Era o início do pensamento geográfico científico no Brasil, marcado pela influência da escola francesa.

Sobre este geógrafo e sua importância para Geografia do Brasil, Andrade, faz a seguinte consideração:

[...] Delgado de Carvalho é considerado o iniciador dos estudos de geografia científica no Brasil e o nosso primeiro geógrafo. Ele se antecipou ao que ia ocorrer após a Revolução de 30 e, condicionado por ela, com o pensamento geográfico no Brasil, possibilitou a institucionalização da geografia como ciência a ser estudada em nível superior e a ser aplicada à problemática nacional (Andrade, 1994, p. 69).

Mas de nada adiantaram, neste momento, as posições de Delgado de Carvalho, pois os estudos geográficos continuaram a se desenvolver pelos velhos métodos da Geografia que ele considerava obsoleta; e em todo país perdurou o divórcio entre a velha e a moderna Geografia, que não se contenta com a descrição dos lugares, ela busca explicar as particularidades, o que segundo Emanuel De Martone lhe dá caráter científico. Predominava ainda a Geografia para atender os interesses impostos pela sociedade política.

Esta nova concepção da ciência geográfica só ganhou impulso a partir da década de 1930, que foi um marco para o desenvolvimento da Geografia no Brasil.

As transformações ocorridas na sociedade brasileira, após a Revolução de 1930, deram um estímulo ao desenvolvimento das ciências sociais, dentre elas a Geografia, contribuindo para criação de cursos de nível superior e instituições de pesquisas. Houve uma inovação no campo das ciências. As mudanças ocorridas no País, pós 1930, geravam novas necessidades, que, por sua vez, exigiam

um novo arranjo territorial da estrutura do poder político e econômico, centrado numa administração pública estruturada, com uma concentração de poder num espaço novo, o urbano-industrial.

Neste momento, como afirma Ferraz:

[...] o conhecimento cada vez mais racional e objetivo do território a ser administrado, paralelamente ao uso ideológico cada vez mais explícito do conhecimento “científico”, passaram a ser etapas necessárias para a efetiva consolidação das novas relações sociais e econômicas que então estavam se concretizando” (Ferraz, 1995, p. 26).

Sendo assim, as ciências sociais encontraram incentivo por parte das elites dirigentes, no sentido de serem instrumentos de compreensão e análise dos problemas brasileiros, usando as ciências como ferramentas do progresso social e buscando no estudo científico as bases da integração nacional.

É neste contexto histórico, gerado pela Revolução de 1930, que a burguesia e a classe média urbana passam a ter maior influência sobre o governo e a atenuar o poder da burguesia agrário-exportadora, que a Geografia ganha força e campo para se desenvolver cientificamente no Brasil.

Um grande passo para o desenvolvimento da Geografia foi a participação do Brasil no Congresso Internacional de Geografia, realizado em Paris, em 1931, promovido pela União Geográfica Internacional (UGI), expondo a cultura geográfica brasileira, que segundo os relatos do Instituto Histórico e Geográfico:

[...] incitou os geógrafos brasileiros a iniciar um movimento de renovação da Geografia no Brasil. De uma Geografia preocupada basicamente com a toponímia, passava-se para a Geografia do conhecimento do espaço brasileiro, através dos novos conceitos de pesquisa geográfica” (Histórico, 1939, p. 14).

E desta participação nasceu também o anseio pela adesão da geografia brasileira à UGI, pois isto permitiria que esta ciência usufruísse dos benefícios advindos com as pesquisas geográficas coordenadas ou sistematizadas por este órgão e o Brasil poderia ter mais informações da realidade de várias nações e do próprio território, quase desconhecido até então. Este, foi um primeiro passo, de fundamental importância, para que os novos modelos e concepções da ciência geográfica passassem a ser aceitos por um número maior de intelectuais e políticos brasileiros.

Esta participação evidenciou a necessidade urgente do governo brasileiro de criar uma comissão geográfica que representasse o Brasil junto à União Geográfica Internacional, o que levou geógrafos da época a não medir esforços no sentido de promover a adesão do Brasil à UGI. O convite oficial da adesão do Brasil à UGI foi feito em 1933, com a vinda ao Brasil do geógrafo francês Prof. Emmanuel De

Martone, que na ocasião foi recebido pelas magnas instituições culturais brasileiras: o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, a Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro e a Academia Brasileira de Ciências. Este, em seu discurso salienta a riqueza e variedade dos temas geográficos brasileiros e que as atividades geográficas no Brasil seriam ainda mais fecundas no dia em que um Comitê Nacional de Geografia pudesse coordená-las e colocá-las em contato com organizações análogas por intermédio da UGI. E nas suas palavras, registradas em Histórico (1939, p. 10): “os proveitos serão úteis para ciência em geral, mas também para o próprio País, cheio de possibilidades de desenvolvimento”.

Houve assim, uma primeira tentativa, por parte da Academia Brasileira de Ciências, de providenciar a instalação de um Comitê de Geografia como entidade privada, encarregado da coordenação dos problemas da geografia brasileira. Mas as dificuldades em obter dados, colaborações e recursos financeiros fizeram com que esta tentativa fracassasse.

Por conseguinte, essa academia recorre então aos poderes públicos, na tentativa de o governo federal se encarregar da referida organização geográfica e da adesão da Geografia brasileira à União Geográfica Internacional, colocando que esta poderia efetivar vários empreendimentos em benefício da cultura nacional e dos conhecimentos geográficos do país, indo ao encontro dos objetivos da política do governo federal empreendida no enaltecimento da Pátria. Para isto foi apresentado ao Ministério da Agricultura um memorial que expunha as finalidades da organização dos serviços geográficos e estatísticos.

Este memorial, que consta em Histórico, declara que:

[...] os estudos geográficos a serem desenvolvidos com a efetivação da referida adesão ‘são estudos novos, subordinados ao caráter quase enciclopédico da Geografia Moderna e para os quais o Ministério da Agricultura mantém hoje serviços técnicos nitidamente orientados para atender idênticos objetivos, que, em última análise, são os da Geografia Humana, através da Economia (Histórico, 1939, p. 11).

Paralelamente e reforçando esta tentativa de criação de um órgão institucional que cuidasse dos problemas da Geografia brasileira, são criados os cursos superiores de Geografia, como já dissemos anteriormente. Estas instituições impulsionaram a institucionalização da Geografia no Brasil, principalmente com a vinda de professores da Missão Universitária Francesa Pierre Deffontaines e Pierre Monbeig, que deram um novo impulso no desenvolvimento desta ciência, consolidando a influência da escola francesa, na Geografia brasileira e reforçando, através de contatos com o Ministério das Relações Exteriores, as solicitações de se criar um Conselho de Geografia e a necessidade de se filiar a União Geográfica Internacional.

Segundo Azevedo,

[...] as aulas ministradas por estes mestres eram assistidas não só pelos alunos de Geografia e História, mas também por um grupo selecionado de figuras da elite intelectual, eliminando em pouco tempo, com suas ideias a velha Geografia, levando esta ciência a dar um salto muito grande, como certamente não se registrou em nenhum outro setor da ciência humana no Brasil (Azevedo, 1977, p. 49).

O pronunciamento da Associação dos Geógrafos Brasileiros, bastante significativo por ser esta uma instituição cultural nova que vinha se destacando pelo seu alto teor científico, vem reforçar a solicitação, onde numa reunião dos seus sócios, em outubro de 1936, votou a criação de um Conselho Nacional de Geografia, formulou votos para que este aderisse à União Geográfica Internacional e depositou confiança na ação do poder público através do Ministério das Relações Exteriores.

A ciência geográfica vinha ao encontro das transformações ocorridas na sociedade brasileira, implementadas pela política do nacionalismo, que voltava a preocupação do Estado, naquele momento, para resolver os problemas nacionais. Para tal era necessário um pleno conhecimento do território brasileiro, através do desenvolvimento de estudos sobre as mais variadas regiões do país, pois o momento político urgia um conhecimento do território como um todo, levantando todos os seus aspectos, para poder assim resolver todos os problemas e com isso reduzir os insucessos que expunham os pontos fracos da política nacionalista. Mas, de acordo com Penha (1993), não era ainda na Geografia que se via esta saída, e sim na Estatística que o Estado via um meio eficaz para detectar os problemas e orientar os estudos dos mesmos. Cria-se assim, em 1934, e instala-se em 1936 o Instituto Nacional de Estatística, que mais tarde se constitui em um passo fundamental para a Geografia.

Através da Convenção Nacional de Estatística, foi estabelecido um pacto fundamental da coordenação estatística brasileira por representantes dos governos da União e de todas as unidades da Federação (os Estados, o Distrito Federal e o Território do Acre), fixou-se as bases da regulamentação do Conselho Nacional de Estatística e os compromissos das partes integrantes que vieram a ser confirmadas por leis, conforme Legislação, dos quais nos interessa aqui destacar o seguinte:

Clausula XIII – Os governos federados, pelo órgão dos serviços técnicos competentes, sejam os de engenharia em geral, sejam os **especializados de geografia ou cartografia, filiados ou não ao Instituto, colaborarão nos trabalhos de cartografia geográfica necessários à Estatística e centralizados, para os fins de síntese nacional** (grifo nosso) na Diretoria de Estatística de Produção, do Ministério da Agricultura, segundo processos gerais aprovados pelo Conselho Nacional de Estatística. Com esse objetivo serão tomadas medidas, que assegurem a organização, para serem divulgadas nos anos precedentes aos censos gerais ou regionais, de cartas físicas e políticas do território estadual, das

quais constem a **divisão municipal, e, se possível, também a distrital, bem como as demais ordens de circunscrições administrativas e judiciárias** (grifo nosso). Aos municípios, os mesmos serviços formularão, ainda as sugestões convenientes e prestarão a assistência técnica necessária para que façam levantar ou rever, com a perfeição possível, os mapas dos respectivos territórios (Legislação, 1939, p. 129-145).

Estavam assim expostas as necessidades de se ter conhecimentos geográficos para melhor interpretar os valores estatísticos. Então, a criação deste Instituto firma uma aliança entre a Geografia e a Estatística, favorecendo ambas as partes, principalmente aperfeiçoando a Geografia em suas bases moderna.

Consolidaram-se, neste momento, duas correntes de iniciativas, buscando a criação de um órgão oficial de Geografia: uma relacionada com as atividades internacionais, que era constituída pelas iniciativas e/ou pressões relacionadas à efetiva adesão do Brasil à União Geográfica Internacional – UGI, fundamentada basicamente na corrente possibilista de La Blache; e a outra preocupada com a coordenação dos serviços geográficos no País, fundamentada no determinismo de Ratzel.

Penha (1993) afirma que, ao então Ministro das Relações Exteriores e também presidente do Instituto Nacional de Estatística, José Carlos de Macedo Soares, chegavam as solicitações das maiores autoridades mundiais em Geografia, colocando a importância da participação da Geografia brasileira no contexto internacional. Os problemas da Geografia nacional, tão ligados aos da Estatística, precisavam ser tratados por um órgão oficial. Partindo da iniciativa deste ministro, preocupado em facilitar os estudos a serem desenvolvidos sobre o território brasileiro, e tendo tido a autorização do Presidente da República, que buscava meios de estabelecer relações internacionais, convocou-se os expoentes da Geografia brasileira para reuniões no Itamarati onde elaboraram o projeto de criação do Conselho Brasileiro de Geografia.

Aos poucos os governantes brasileiros foram se apercebendo da importância dos referenciais geográficos para melhor entender a complexidade territorial da nação e como forma de divulgar os conhecimentos adquiridos segundo determinados objetivos.

A valorização do tema regional naquele momento estava dentro dos anseios do Estado Novo, que almejava a divisão do território como forma de controle e operacionalização dos projetos econômicos pelo poder central; assim, através do Decreto 1.527 de 24 de março de 1937, cria-se o Conselho Brasileiro de Geografia incorporado ao Instituto Nacional de Estatística e autoriza a sua adesão à União Geográfica Internacional, que decreta:

Artigo 1º - Fica instituído o Conselho Brasileiro de Geografia, incorporado ao Instituto Nacional de Estatística e destinado a reunir e coordenar, com a colaboração do Ministério da Educação e Saúde, **os estudos sobre a Geografia do Brasil e a promover a articulação dos serviços oficiais (federais, estaduais e municipais), instituições particulares e dos profissionais, que se ocupem da Geografia do Brasil no sentido de ativar uma cooperação geral para um conhecimento melhor e sistematizado do território pátrio.** Parágrafo 2º - Os serviços federais ficam obrigados a fornecer ao Conselho Brasileiro de Geografia um exemplar de cada livro, mapa ou outra qualquer publicação, referentes a assuntos geográficos do Brasil, que não tenham caráter secreto, bem como a prestar a colaboração e as informações que forem solicitadas pelo Conselho, observadas as disposições regulamentares (Legislação, 1939, p. 138, grifo nosso).

E em janeiro de 1938 os dois conselhos, o de Estatística e o de Geografia se unem em um único Instituto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. A partir disto o Conselho Brasileiro de Geografia passa a ser Conselho Nacional de Geografia que através de suas assembleias toma decisões de grande importância para o desenvolvimento da ciência geográfica no Brasil. Uma das medidas foi a aprovação da publicação da Revista Brasileira de Geografia e a aprovação da integração do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro, da Academia Brasileira de Ciências e da Associação dos Geógrafos Brasileiros no sistema geográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Apesar da ligação com a universidade a geografia produzida, neste período, pelo IBGE se diferenciava muito daquela produzida nas universidades, principalmente na Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas de São Paulo/USP. A ibegeana era uma Geografia com influências deterministas, ou seja, ratzelianas, comprometida com os quesitos políticos do Estado Novo. É importante destacar que a cúpula dirigente do IBGE era formada por engenheiros, militares e políticos ligados simultaneamente a organizações geográficas mais tradicionais, experientes nos jogos de poder, mas que necessitavam, para se manterem, recorrer ao assessoramento de um corpo técnico moderno.

Assim as grandes decisões ligadas à gestão do território e às propostas destinadas a influir sobre as estruturas territoriais do País dificilmente partiam de geógrafos, mas basicamente desta cúpula.

Monteiro (1980), coloca esta questão quando discute a evolução da Geografia no Brasil:

A criação do IBGE em 1937 foi ato do 'Estado Novo', tendo o seu Conselho Nacional de Geografia (talvez o único órgão institucional de caráter geográfico diretamente ligado ao poder central de um Estado) logo aderido à União Geográfica Internacional. Ligada a um caráter pragmático de subsídio político, a produção ibegeana de Geografia, em contraste com aquela nascente na Universidade, revestiu-se de um caráter de comprometimento ao poder, o que fez com que se a distinguísse (mesmo com um certo tom de

malícia) como 'Geografia do Estado Novo', passando posteriormente o epíteto à 'oficial'. O fato mais decisivo para que se lhe imputasse este caráter foi aquele assumido pela necessidade de determinar as 'divisões territoriais' do país (Monteiro, 1980, p. 28).

O caráter científico do conhecimento geográfico ia-se adequando ao discurso nacionalista proposto pelo Estado, e, nesta relação institucional, assumida pelos intelectuais, principalmente os liberais e progressistas da época, é que se via a solução para os problemas da existência deste ramo do saber, assim como a viabilização racional para a construção da nação brasileira.

Mas apesar da Geografia ter sido incorporada pelos interesses e necessidades do Estado brasileiro, não se pode também deixar de reconhecer a importância do momento histórico no qual essa adquiriu seu caráter científico no Brasil, e de considerar o avanço metodológico e a conquista política feita através desta nova concepção de Geografia, a "Geografia Moderna". Concepção que tinha uma preocupação com a vacuidade das ideias e a falta de rigor científico que a Geografia até então apresentava, ou seja, a preocupação com a questão do método era uma constante para esta proposta de renovação da ciência geográfica.

Segundo Ferraz (1995), buscava-se um método que descreveria a realidade estudada de forma objetiva, empiricamente comprovada, racionalmente exata, de maneira a inviabilizar dúvidas e contradições. Para tal, a indução, análise e síntese eram elementos cruciais, pois, ao se estudar a realidade como um todo, dividir-se-ia este todo em partes, descrevendo suas características principais após criteriosa observação, estabelecer-se-iam estas várias partes para ser ter a noção do todo sistematizado. Foi no método positivista-funcionalista que a Geografia moderna delineou seus rumos, o único visto como solução tanto dos problemas da ciência geográfica, quanto da sociedade brasileira.

Bray (1976), explica que na década de 1930 predominou a corrente de tendência positivista-funcionalista na Geografia, influenciada pela escola geográfica francesa (positivista-funcionalista), que se introduziu no Brasil neste período e encontrou no seio filosófico brasileiro concepções semelhantes, o empirismo e o pragmatismo, que iam ao encontro dos anseios dos homens da ciência, dos políticos e dos governantes.

Assim, os problemas relacionados com a grande extensão territorial, com a relação do homem com a terra, socioeconômicos e a crescente urbanização, que eram objetivos imediatos do Estado a serem solucionados, objetivou os estudos de geógrafos na década de 1930. E foi através dos trabalhos de campo, da fidelidade com o visível e do estudo geográfico das mais diferentes áreas do país que os geógrafos positivistas-funcionalistas desenvolveram seus estudos, constituindo trabalhos de rico material empírico que alicerçaram a Geografia brasileira.

Portanto, é na década de 1930, no contexto da política do nacionalismo, e de um novo tipo de desenvolvimento capitalista no Brasil, agora com suas atividades assentadas na indústria e no comércio interno, que a Geografia tem seu reconhecimento enquanto ciência, atingindo seu momento de maior peso e influência junto ao Estado e à sociedade brasileira. Assim, o caráter científico do conhecimento geográfico vai se adequando ao discurso nacionalista objetivado pelo Estado, e nesta relação institucional, assumida pelos intelectuais, principalmente os liberais e progressistas da época, é que se via a solução para os problemas da existência deste ramo do saber, assim como a viabilização racional para a construção da nação brasileira.

No ensino, tomou uma importância como até então não tinha tido, sendo uma das peças fundamentais do currículo na formação de um espírito patriótico e no papel ideológico para com os reais interesses do Estado nacionalista. Esta ênfase concedida à disciplina de Geografia já aparece na Reforma educacional de 1931, quando é dada à esta disciplina uma importância como até então não havia aparecido em reforma educacional alguma.

É mais precisamente a partir da Revolução de 1930, que se dá, como denomina Pereira (1970), “*o grande despertar*” da sociedade brasileira, momento em que esta volta sua atenção para entender as causas do subdesenvolvimento e do seu atraso em relação às sociedades desenvolvidas. É aqui que tem início a ideologia política nacional desenvolvimentista.

Dentro do Programa de reconstrução nacional estabelecido pelo governo de Vargas a educação é uma das prioridades, pois pretendia-se uma difusão intensiva do ensino, em todos os níveis, pelo País. E o debate político e educacional, em busca da construção de um novo Brasil foi rico e diversificado, pois abarcava projetos distintos como os dos liberais, católicos, governistas, que desejavam transformações dentro da ordem e o dos integralistas e aliancistas que se debatiam por transformações que levassem a uma nova ordem.

Ghiraldelli (1994), quando fala a esse respeito, diz que o governo Vargas foi hábil em conquistar os vários setores sociais através de uma política que se mostrava alternante entre as táticas do cooptação e da repressão. E no campo da educação não se mostrou diferente, pois desenvolveu-se um esforço governamental no sentido de controlar as duas grandes tendências do pensamento educacional que se esboçou ao longo dos anos 1920.

As vanguardas de educadores que já se reuniam desde o final dos anos 20, em Conferências Nacionais, promovidas pela Associação Brasileira de Educação, reúnem-se naquele momento, 1931, na IV Conferência Nacional de Educação em busca das Diretrizes da Educação Popular que norteariam o então criado Ministério da Educação e Saúde Pública, cujo ministro era Francisco Campos.

Este, pertencente ao grupo dos profissionais da educação, por sua vez, tinha livre trânsito entre as diversas facções que discutiam a educação. Porém, promove uma reforma a nível federal sem ao menos esperar os resultados das discussões da IV Conferência Nacional.

Foi uma reforma imposta a todo país, cria o Conselho Nacional de Educação, traça diretrizes para o ensino superior, organiza o ensino secundário, dentre outras. Esta por sua vez vai ao encontro da política nacional desenvolvimentista.

A efervescência da discussão a respeito da educação brasileira não cessa com esta reforma, pois na tentativa de influenciar as diretrizes governamentais, os liberais vieram a público, em 1932, com o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”¹, que desperta uma reação incontida por parte dos católicos. O governo de Vargas assiste a este confronto e tenta mediar a discussão com habilidade, pois tinha um outro problema nesse momento - a luta de classes. E é nesta efervescência da discussão educacional que o mesmo tenta buscar subsídios para resolver os problemas da questão social, acreditando que acalmaria as massas com escolas.

Esta reforma, de 1931, vai estabelecer claramente a relação definitiva do Estado com o ensino. Pois a educação passa a fazer parte de uma política estabelecida e dirigida pelo Estado, com fins e objetivos específicos.

O Colégio D. Pedro II continuava ainda como modelo, mas tendo o currículo estabelecido e coordenado pelo Estado. O ensino primário também passou a ser subordinado diretamente ao governo central.

E é, também, nesta reforma que se consolida a nova forma de tratar a Geografia, principalmente porque algumas facções da elite e do Estado vão percebendo que este novo enfoque dado aos estudos geográficos pode proporcionar um conhecimento melhor e maior do território, como também auxiliar na consolidação de projetos socioeconômicos através do aspecto ideológico.

Ferraz (1995) indica que a Geografia foi definindo seu perfil oficial e institucional, via elevação de métodos científicos de pesquisa e ensino, como trabalhos de campo, aulas práticas, uso de recursos didáticos como mapas e globos, passando a tentar estabelecer relações entre os diversos componentes de dada paisagem estudada, não se atendo ao meramente taxonômico e nomenclatural, introduzindo novos temas e conceitos como a questão do urbano, do rural, da industrialização, bem em sintonia com as mudanças por que passava o país e conforme almejavam muitos intelectuais, dentre os quais Delgado de Carvalho.

¹ O “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova” se constitui em um longo documento dedicado ao governo e à nação que se pautou em linhas gerais, pela defesa da escola pública obrigatória, laica e gratuita e pelos princípios pedagógicos renovados. Um documento que visava a defesa de uma nova educação, adaptada a uma civilização urbano-industrial.

Esta posição da Geografia se consolida em 1942, com a Reforma Gustavo Capanema, ministro do então Ministério da Educação e Saúde do governo de Getúlio Vargas. Aparecendo apenas como um aprimoramento da reforma anterior, esta deixava ainda mais clara a função da educação na formação da consciência patriótica e na consolidação da formação de uma integridade nacional, objetivos claros da política educacional coordenada pelo Estado na época. O Estado ainda permanece definindo os currículos e questões administrativas do ensino médio e superior, apenas é dada uma relativa autonomia aos municípios quanto ao ensino primário.

As leis educacionais que regeram a escola no período de 1931 a 1945 tiveram influência nesta disciplina escolar, uma vez que é neste período que a Geografia atinge sua feição moderna e científica, e com isto os livros didáticos, levam em consideração os novos caminhos metodológicos e didáticos que se apresentam neste momento de maior importância para o ensino da Geografia.

A disciplina de Geografia, nas décadas de 1930 e 1940 entrava como uma parte da cultura induzida articulada, pelo Estado Novo. Os manuais didáticos expressam a tentativa de a disciplina de Geografia apresentar-se como veículo de divulgação ideológica na função de “rearrumação” da burguesia nacional, tal como a ciência se organizou na Alemanha, no início do século XIX.

Considerações finais

Podemos, portanto, compreender melhor porque os geógrafos atribuem à década de 1930 o marco para a Geografia no Brasil, pois a mesma, enquanto ciência e principalmente enquanto disciplina escolar era utilizada para veicular o discurso do Estado centralizador e nacionalista. Por trás do Estado estava a sociedade burguesa que se rearticulava para restaurar as condições para o mercado. O nacionalismo é a fisionomia do Estado que articula os interesses da classe industrial com os do latifúndio. É assim que a burguesia emerge e se afirma como classe social nacional. Confere à nação a sua fisionomia, tal como se reorganizou o estado Prussiano no século anterior. O nacionalismo é a face da restauração da sociedade capitalista. E para validar este discurso ideológico o governo se utilizou do conhecimento científico, principalmente das ciências humanas, que eram usadas como meio de divulgar o nacionalismo pelo País, com o propósito de fortalecer as novas relações políticas, sociais e econômicas.

Então, à disciplina de geografia coube o papel de divulgar a imagem do Brasil “perfeito”, pátria a ser amada e idolatrada. Coube-lhe também o papel de formadora da consciência patriótica no estudante, pois através dos conhecimentos

desenvolvidos por esta disciplina o cidadão estaria apto a trabalhar na construção de um país melhor.

O controle do Estado sobre o país como um todo, enquanto expressão dos interesses da sociedade civil, em particular na educação, garantia que as disciplinas escolares desempenhassem os papéis que lhes foram propostos, principalmente disciplinas como a Geografia e a História, consideradas estratégicas no desenvolvimento do projeto nacionalista do Governo Vargas. Assim, apesar de a Geografia se apresentar como uma disciplina controladora, a mesma foi, por sua vez extremamente controlada garantindo o cumprimento da sua função de disciplina estratégica para a legitimação da política nacionalista.

Referências

- ANDRADE, M. C. O pensamento Geográfico e a realidade brasileira. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 54, p. 05-28, jun. 1977.
- ANDRADE, M. C. **Geografia, ciência da sociedade**: uma introdução à análise do pensamento Geográfico. São Paulo. Ed. Atlas, 1994, 143 p.
- AZEVEDO, A. A geografia em São Paulo e sua evolução. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 54, p. 46-73, junho de 1977.
- BRAY, S. As escolas geográficas em São Paulo e no Brasil: 1934-1976 (uma tentativa de classificação). **Boletim do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho"**, Presidente Prudente-SP, n. 07, 1976.
- FERRAZ, C. O. B. **O discurso geográfico**: a obra de Delgado de Carvalhono contexto da Geografia brasileira – 1913 a 1942. 132 f. Dissertação. (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- GHIRALDELLI JR., P. **História da educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- HAMBURGER, A. *et al.* (Orgs.). **A ciência nas relações Brasil – França (1850 – 1950)**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 1996.
- HISTÓRICO da criação do Conselho Nacional de Geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, IBGE, v. 1, n. 1, p. 09-18, janeiro/1939.
- IANNI, O. **Estado e planejamento no Brasil (1934 – 1977)**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1971.
- LEGISLAÇÃO. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 1, ano 1, p. 129-145, 1939.
- MONTEIRO, C. A. de F. **A Geografia no Brasil (1934 -1977) – Avaliação e tendências**. São Paulo: Instituto de Geografia/USP, 1980.
- PENHA, E. A. **A criação do IBGE no contexto da centralização política do Estado Novo**. Rio de Janeiro: FIBGE – Centro de Documentação política e Disseminação de Informações, 1993.
- PEREIRA, L. **Ensaios de Sociologia do desenvolvimento**. São Paulo, Ed. Pioneira, 1970.
- PRADO JÚNIOR, C. **História Econômica do Brasil**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1971.
- VLACH, V. R. F. **A propósito do ensino de Geografia**: em questão, o nacionalismo patriótico. 206 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

POTENCIALIDADES DA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA NA CONSTITUIÇÃO DA IDENTIDADE PROFISSIONAL DOCENTE: REFLEXÕES A PARTIR DE ESTUDOS NO CURSO DE PEDAGOGIA DO CÂMPUS DO PANTANAL

Potentialities of Teaching Initiation for the Constitution of the Teaching Professional Identity: Reflections Based on Studies in Pedagogy Course the Pantanal Campus

DOI 10.55028/geop.v18i34

Márcia Regina do Nascimento Sambugari*
Dalete de Souza Salles Borges**

Resumo: Aborda-se sobre a iniciação à docência na formação inicial de professores, tomando como foco a perspectiva sociológica bourdieusiana, a partir do resultado de pesquisas desenvolvidas no âmbito do curso de Pedagogia do Câmpus do Pantanal. Há um conjunto de valores, normas e atitudes constitutivos da profissão que não são ensinados nos cursos de formação de professores, tornando os momentos do estágio curricular obrigatório e de programas de iniciação à docência espaços propícios de investigação para se repensar alguns aspectos da formação. As vivências propiciadas apontam esses espaços como um terreno fértil para se buscar uma visão mais alargada de formação.

Palavras-chave: Formação inicial. *Habitus*. Pedagogia.

Abstract: The discusses about the introduction of teaching in the initial training of teachers and the main purpose is related to bourdieusiana

Introdução

Este artigo aborda acerca da iniciação à docência na formação inicial de professores, tomando-se como aporte analítico a perspectiva sociológica bourdieusiana, a partir do resultado de estudos realizados no âmbito do curso de Pedagogia do Câmpus do Pantanal em Corumbá, MS. As reflexões estão centradas na iniciação à docência a partir de dois espaços em que há a interação da escola e universidade: o estágio curricular obrigatório e o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), considerando-os contextos propícios para se investigar a constitui-

* Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professora Associada III da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Câmpus do Pantanal (CPAN), no curso de Pedagogia e no Programa de Pós-Graduação em Educação/PPGE/CPAN/UFMS. E-mail: marcia.sambugari@ufms.br.

** Mestre em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Câmpus do Pantanal (CPAN). Professora da rede municipal de ensino de Corumbá. E-mail: daleteborges@gmail.com.

sociological perspective from results based on developed researches within the range of the Pedagogy course in a Pantanal Campus. It is assumed that there are a set of values, norms and constitutive attitudes of the profession that are not taught in teacher training courses. As a result, it leads that the mandatory curricular internship and the initiation programs of teaching are favorable spaces for rethinking some aspects about the training. Therefore, the experiences provided in these spaces as a symbolized area of a fertile ground to seek a vast point of view about the course.

Keywords: Initial training. *Habitus*. Pedagogy.

ção da identidade profissional docente, compreendida nesses estudos como *ethos* profissional.

Parte-se do pressuposto de que há um conjunto de valores, normas e atitudes constitutivos da profissão que não são ensinados nos cursos de formação de professores, “[...] mas, que devem ser aprendidos tanto para a adaptação ao seu grupo como para desempenho profissional” (Knoblauch, 2008, p. 9). Há, portanto, inúmeros aspectos da cultura na escola - a existência de valores, crenças, formas de pensar - e aspectos da cultura da escola, tais como os modos pelos quais se organizam, distribuem o tempo, as atitudes de controle e dos alunos, as características das interações que, às vezes, são dialéticas, às vezes não, diante dos desafios enfrentados no cotidiano (Sambugari, 2010). Entretanto, compreende-se que os modos de enfrentamento, ou não, das situações vivenciadas dependerão dos referenciais iniciais que foram construídos e internalizados por meio das relações na infância, na escolarização, que influenciam sua visão acerca da profissão e que são muito fortes nos professores, mesmo depois de formados (Marin, 1996).

Há vários estudos representativos acerca da influência desses referenciais iniciais na constituição da identidade profissional docente. Um deles é estudo clássico de Lortie (1975) que apontou que as experiências durante a escolarização formal, antes da entrada em um curso de formação inicial, possuem

maior influência que o próprio curso e a visão de professor trazida da infância é mantida, muitas vezes, no exercício profissional. Marcelo Garcia (1998) também evidenciou, em seus estudos de revisão, que os professores possuem crenças e concepções que os acompanham ao longo de sua formação e que influenciam a prática educativa.

Outros estudos têm apontado que os cursos de formação de professores não favorecem a aproximação devido ao distanciamento da realidade da sala de aula (Marcelo Garcia, 1999; Gatti, Barreto, 2009; Fonseca, 2010). No balanço da situação sobre a formação de professores da educação básica no Brasil, Gatti e Barreto (2009) sinalizam que temos enfrentado diversos problemas no que se refere, especialmente a formação inicial de professores, dentre eles, a falta de conhecimento dos contextos escolares, a pouca formação pedagógica dos professores formadores, o não acompanhamento da prática pedagógica dos alunos de licenciatura, que sentem dificuldade de relacionar teoria e prática no cotidiano escolar.

Para Fonseca (2010), apesar dos saberes acadêmicos serem concebidos alheios a realidade escolar, de alguma forma se fazem presentes nas práticas do professor. A sala de aula torna-se, então, o espaço do ensinar e aprender em interação contínua, impulsionadas pelas relações entre os indivíduos.

Marcelo Garcia (1999) alerta acerca da necessidade de se compreender a formação como processo contínuo, pois, apesar de ser constituída de diferentes fases, se desenvolve ao longo da carreira profissional. Esse princípio é fundamental na perspectiva do entendimento de que a profissão docente não é pronta e acabada, necessita de continuidade, aprofundamento e, acima de tudo, deve estar associado com as mudanças presentes no âmbito educativo.

A construção da identidade profissional docente é contínua, cujo início antecede as experiências educacionais e, ao mesmo tempo, é continuamente renovada, e nessa perspectiva, Caldeira (2000) destaca que é moldada paulatinamente, em um processo ininterrupto de desconstrução de si mesmo, que se aproxima com a questão da formação e carreira docente, pois:

[...] a identidade profissional docente não é algo que pode ser adquirido de forma definitiva e externa. Ela é movediça e constitui-se num processo de construção/desconstrução/reconstrução permanente, pois cada lugar e cada tempo demandam redefinições na identidade desse profissional. Trata-se, assim, de um processo de produção do sujeito historicamente situado. Ela ocorre, portanto, em um determinado contexto social e cultural em constante transformação, refletindo um processo complexo de apropriação e construção que se dá na interseção entre a biografia do docente e a história das práticas sociais e educativas, contendo, deste modo, as marcas das mais variadas concepções pedagógicas (Caldeira, 2000, p. 2).

Todos esses elementos nos remetem a tomar a perspectiva sociológica de Pierre Bourdieu (1998), compreendendo-os como a constituição do *ethos* profissional docente. Nessa direção, entendemos que os momentos de iniciação à docência presentes no curso de Pedagogia, em que há a relação direta e interlocução entre a escola e a universidade, podem ser considerados como um campo propício para se pensar, ou mesmo repensar alguns aspectos da formação inicial de professores.

O presente texto está organizado em três partes, sendo a primeira uma apresentação da opção teórico-metodológica pautada nos estudos bourdieusianos. A segunda aborda o estágio e o PIBID na formação inicial como elementos constitutivos da identidade profissional docente, evidenciando a potencialidade do PIBID nesse processo. Por fim, na terceira são tecidas as considerações finais.

Opção teórico-metodológica: a identidade profissional docente na perspectiva bourdieusiana

Ao tomar como sustentação teórica a perspectiva sociológica bourdieusiana entende-se a iniciação à docência como um dos elementos constitutivos de socialização dos valores da docência, uma das facetas da constituição da identidade profissional docente, ou seja, do *ethos* profissional que consiste no “[...] sistema de valores implícitos e profundamente interiorizados, que contribui para definir, entre outras coisas, as atitudes face ao capital cultural e à instituição escolar” (Bourdieu, 2002a, p. 41-42). São os princípios e valores que constituem uma espécie de grade de leitura de como é o exercício da profissão docente.

Sob esse enfoque é possível compreender a constituição da identidade do professor e suas práticas como resultado de um processo vivenciado ao longo de sua vida, que traduz uma forma própria de ver e agir definido por Bourdieu (1983), como *habitus*, um sistema de disposições duráveis, ou seja, um conjunto de tendências, de comportamentos que vão sendo apropriados pelo agente, a partir de práticas e de suas condições materiais de existência. Essas disposições, na perspectiva do autor, são resultados de uma longa aprendizagem e se estruturam e reestruturam constantemente, a partir das relações que o agente tem com a sociedade, pois o *habitus* refere-se a:

[...] um sistema de disposições duráveis e transponíveis que, integrando todas as experiências passadas, funcionam a cada momento como uma matriz de percepção, de apreciações e de ações e torna possível a realização de tarefas infinitamente diferenciadas, graças às transferências analógicas de esquemas, que permitem resolver os problemas da mesma forma, e às correções incessantes dos resultados obtidos, dialeticamente produzidas por esses resultados (Bourdieu, 1983, p. 65).

É, portanto, uma matriz de práticas variadas, isto é, referem-se aos preceitos, os valores, as preocupações produzidas primeiramente nas relações familiares e, posteriormente, nas demais agências de socialização com as quais ele irá se deparar no decorrer de sua vida como a igreja, a escola e a vida profissional. Essas disposições orientam os pensamentos, a visão, as atitudes, as opções, enfim, as ações do indivíduo em seu agir cotidiano, podendo ser consciente em alguns momentos, e inconsciente em outros, mas que está em constante mudança.

Na perspectiva bourdieusiana, o *habitus* é incorporado pelos agentes de tal maneira que:

[...] inscritos nos corpos pelas experiências passadas: tais sistemas de esquemas de percepções, apreciação e ação permitem tanto operar atos de conhecimento prático, fundados no mapeamento e no reconhecimento de estímulos condicionais e convencionais a que os agentes estão dispostos a reagir, como também engendrar, sem posição explícita de finalidades nem cálculo racional de meios, estratégias adaptadas e incessantemente renovadas, situadas, porém nos limites das restrições estruturais de que são produtos e que as definem (Bourdieu, 2001, p. 169).

O *habitus* é um conceito central da teoria bourdieusiana, pois “[...] é aquilo que se adquiriu, mas que se encarnou no corpo de forma durável sob a forma de disposições permanentes” (Bourdieu, 1983, p. 104). Essa categoria conceitual contribui para a compreensão das ações dos agentes por ser matriz de valores que constitui o *ethos*, isto é, a grade de leitura que se traduz na *hexix* que se referem aos gestos, ações, postura corporal, a qual é produtora de práticas.

Bonnewitz (2003) assinala que Bourdieu refere-se ao indivíduo não como sujeito e, sim, como agente social, pois, para ele o agente é aquele que age e luta por seus interesses. Diferente do sujeito que é gerado como um ser imóvel, os agentes estarão expostos durante o processo de interiorização e exteriorização durante toda sua vida. Portanto, o *habitus* é construído ao longo do processo de socialização pelos agentes nos diferentes espaços sociais, entre eles: familiar, escolar, religioso, profissional, entre outros, pois:

[...] produto da história, o *habitus* produz as práticas individuais e coletivas [...] garante presença de experiências passadas que, depositadas em cada organismo sob a forma de esquemas de percepções, de pensamento de ação, tendem, a garantir a conformidade das práticas e sua constância do tempo (Bourdieu, 2009, p. 90).

Outro conceito bourdieusiano importante que se articula aos demais refere-se ao capital cultural e que contribui por constituir o conjunto de conhecimentos e práticas culturais que são obtidos pelas pessoas por meio do sistema educativo, ou pela família, bem como outros espaços de socialização. Podemos considerar, portanto, que os futuros professores constroem, a partir de seus percursos de vida

e formação, uma matriz de percepção e ação, que articulada à apropriação do capital cultural, exerce forte influência na forma de conceber e atuar na docência, configurando, assim, o *ethos* docente. Bourdieu (2002b) classifica o capital cultural sob três formas:

[...] no **estado incorporado**, ou seja, sob a forma de disposições duráveis do organismo; no **estado objetivado**, sob a forma de bens culturais - quadros, livros, dicionários, instrumentos, máquinas, que constituem indícios ou a realização de teorias ou de críticas dessas teorias, de problemáticas, etc.; e, enfim, no **estado institucionalizado**, forma de objetivação que é preciso colocar à parte porque, como se observa em relação ao certificado escolar, ela confere ao capital cultural - de que são, supostamente, a garantia - propriedades inteiramente originais (Bourdieu, 2002b, p. 74, grifo nosso).

Tomando esses conceitos centrais numa perspectiva relacional, a seguir, são apresentadas algumas reflexões acerca da potencialidade dos espaços propiciados pelo estágio e, principalmente pelo PIBID para a movimentação e constituição do *ethos* profissional docente.

O estágio e o PIBID na formação inicial como elementos constitutivos da identidade profissional docente

No estudo sobre a socialização de alunos estagiários do curso de Pedagogia do Câmpus do Pantanal e professoras em exercício da rede pública de Corumbá, MS destaca-se a visão inicial que o acadêmico traz do que é ser professor, a partir de suas vivências anteriores. Ele traz modos de falar sobre a docência, e que articulados ao capital cultural e à trajetória de escolarização compõem uma grade de leitura e formas de reações nos contextos de estágio.

Bourdieu (1983), ressalta que o agente é submetido a diferentes espaços de socialização ao longo de sua trajetória familiar, de escolarização, dentre outros como a igreja. Dessa maneira, é possível notar que as situações vivenciadas pelos estagiários nessas diversas agências de socialização contribuíram para a formação de percepções que orientaram a forma de ver e interagir com as professoras, durante a realização dos estágios.

Na interação com as professoras em sala de aula, foi possível perceber que os alunos estagiários traziam à memória formas de ensinar de antigos professores, que acabam funcionando como um filtro de ações diante das situações que eles foram vivenciando no estágio.

Lortie (1975), em seu estudo já assinalava que o futuro professor traz para os cursos de formação inicial os modelos de professores que foi construindo desde a sua escolarização anterior. Essas crenças, valores e normas é que vão compondo o

ethos profissional. A categoria *habitus* desenvolvida por Bourdieu (1983) contribui para compreender esses aspectos internalizados, que orientam as formas de pensar e agir dos agentes diante das situações presentes e futuras.

Essas constatações apontam para a necessidade de se repensar a formação inicial de professores de modo a trabalhar com uma concepção ampliada de formação, conforme aponta Marin (2009), que leve em consideração o percurso, os referenciais iniciais acerca da profissão trazidos pelos futuros professores, bem como a valorização da escola básica nesse processo, pois é também no ambiente escolar que os estagiários internalizam e agregam facetas da cultura da e na escola no que tange ao exercício da função docente.

Esse movimento também foi percebido no estudo que focalizou o PIBID, a partir de professores iniciantes e ex-PIBIDianos de um projeto do mesmo curso de Pedagogia apresentado no estudo anterior, buscando verificar o que eles aprenderam durante o processo em que participaram do programa e que mobilizou o *ethos* profissional docente (Borges, 2019).

O PIBID é um programa criado por meio da Portaria Normativa nº. 38, de 12 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007), em ação conjunta do Ministério da Educação (MEC), por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESU), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que tem por escopo fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para melhoria da educação básica pública brasileira.

Busca estimular a formação inicial e continuada de professores da Educação Básica, colaborar com a melhoria da Educação Básica no país mediante a parceria entre universidade e escola pública, e propiciar o contato com o espaço escolar, oportunizando aos bolsistas vivências e experiências pedagógicas nessas instituições de ensino por meio da relação teoria e prática mediada pelo cotidiano das escolas. Os bolsistas são orientados por coordenadores de área, docentes das licenciaturas e por supervisores docentes das escolas públicas onde exercem suas atividades.

Convém lembrar, no limite desse artigo, que o programa passou por várias mudanças desde sua proposta inicial, tendo em 2015 e 2016 sofrido cortes orçamentários, com redução no número de bolsistas, supervisores e coordenadores. Em 2018 os editais do PIBID só foram abertos no mês de julho, com grandes cortes nas bolsas de alunos, supervisores e coordenadores. O ano de 2019 não chegou com boas notícias para o setor da educação, trazendo grandes prejuízos no quadro de incentivos das pesquisas e bolsas de estudos, afetando diretamente o PIBID. Devido ao corte orçamentário que a CAPES sofreu várias bolsas de pesquisas fo-

ram canceladas dentre estas está a do PIBID, que só tem verba para o pagamento das bolsas até dezembro de 2019.

De acordo com o estudo realizado pela Fundação Carlos Chagas (2014), o PIBID, não é simplesmente um programa de bolsas, mas constitui-se uma proposta de incentivo à valorização do magistério e de aprimoramento do processo de formação de docentes para a Educação Básica, para a aproximação entre universidade e escolas públicas. No entanto, Lima e Pimenta (2019) advertem que a lógica do PIBID “[...] se configura uma política focal de curto alcance, uma vez que é destinado à pequena parcela de estudantes que cursam a licenciatura” (PIMENTA, LIMA, 2019, p. 6). As autoras questionam a formação ofertada pelo programa dentro de uma mesma IES, devido a limitação do número de bolsas, e também por ter uma expressiva parcela de alunos que necessita trabalhar fora do horário acadêmico, não tendo tempo para participar, evidenciando, assim, que dentro de uma mesma instituição há experiências formativas diferenciadas.

No entanto, apesar dos limites apontados pelas autoras, ressalta-se a potencialidade do programa, considerando a perspectiva de Ball (1983) acerca da autonomia relativa na apropriação das instituições das políticas, em “subverter” o que é proposto e trabalhar a partir da realidade da escola. Assim, acreditamos que investigar esses contextos de iniciação à docência podem nos oferecer pistas sobre como os futuros professores vão se apropriando dos valores da profissão docente.

O turno do curso de Pedagogia no qual a pesquisa foi realizada era integral o que, para muitos, a permanência na universidade sem uma renda torna-se difícil. Assim, o programa, além de oportunizar aos bolsistas a vivência com a docência, garantiu a permanência de muitos alunos na universidade. O valor da bolsa possibilitou a compra de materiais, fotocópia de textos, transporte, contribuindo também como ajuda à sua família.

Para Bourdieu (2002a), o êxito escolar a partir do conceito de capital cultural e de um certo *ethos* é que definem atitudes em relação às instituições escolares. As oportunidades, portanto, não são igualitárias por uma série de fatores e que os programas que oferecem bolsas podem contribuir com a permanência dos menos favorecidos às universidades.

Para flagrar algumas marcas deixadas na formação inicial, Borges (2019) verificou as experiências vivenciadas pelos PIBIDianos, destacando-se: a participação em projetos desenvolvidos com os alunos; o acompanhamento direto com o professor; a oportunidade de relacionar teoria e prática; a articulação com a pesquisa por meio do desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso a partir da vivência realizada no PIBID.

Foi possível verificar no conjunto da análise que a participação no PIBID durante a formação inicial possibilitou mobilizar o *habitus*, pela relação entre a ampliação do capital cultural, e decorrência da formação em nível superior, e a prática que se deu por meio da interação com professores mais experientes. Tal movimento contribui na constituição do *ethos* profissional docente, uma vez que novas concepções sobre a escola são formadas, incorporando, ou reestruturando as que possuíam antes da entrada ao curso superior.

As vivências imprimiram marcas na formação dos PIBIDianos, tais como as discussões propiciadas nos encontros relacionando teoria e prática; os momentos de troca com os professores supervisores da escola, com a professora coordenadora na universidade. Outro aspecto refere-se a possibilidade de vivenciar as experiências práticas, que na visão desses sujeitos, é diferente do estágio supervisionado pelo fato de terem um contato maior e prolongado com os professores regentes, facilitando a troca entre eles, estabelecendo, assim, um espaço de formação.

Esse aspecto alerta, mais uma vez, de que a forma de interação, estudos e contato na escola propiciado pelo PIBID nesse curso de Pedagogia podem contribuir para se buscar uma formação que esteja pautada nessa relação Universidade e Escola para além dos estágios, uma vez que o programa possibilita o contato em longo prazo com um professor mais experiente, oportunizando vivenciar experiências que somente teriam quando estivessem no exercício da docência após concluírem seu curso.

Das experiências positivas vivenciadas com os professores regentes durante o PIBID destacam-se a oportunidade de acompanhar, ao longo do ano o planejamento; a realização de projetos; a relação teoria e prática e outras demandas que são necessárias a carreira docente.

As ações realizadas no decorrer da participação no PIBID também contribuíram para a ampliação dos conhecimentos institucionalizados, para além do curso de Pedagogia, trazendo uma experiência para cada um, despertando segurança; a descoberta da carreira docente; a *práxis* pedagógica; o conhecimento do espaço escolar, mas também se depararam com o que Veeman (1983 *apud* Marcelo Garcia, 1998) denomina como “choque de realidade” com relação às situações cotidianas de sala de aula e às crianças.

O movimento do *habitus* foi propiciado pelo acúmulo de capital cultural, por meio das atividades que foram realizadas durante o programa, roda de estudos, leituras, produção de projeto e artigos, reuniões a respeito das vivências no PIBID e a troca com professores mais experientes.

Sousa e Assis (2018) assinalam que a contraposição entre as teorias que são aprendidas na universidade com as práticas realizadas nas escolas proporciona uma reflexão potencialmente formativa de novos *habitus* como professores, advindos do capital cultural científico que estão ampliando. Embora as autoras percebam que o PIBID potencializa esse movimento, não quer descartam a possibilidade de que existem outras causas, ou estejam minimizando a contribuição do curso de licenciatura.

O PIBID contribuiu para quebrar a visão de senso comum a respeito do cotidiano escolar, passando a perceber a escola como um espaço de educação, de conhecimento. As experiências adquiridas construíram uma nova matriz de saberes que podem ser orientadoras da prática e na constituição do *ethos* profissional docente.

Considerações finais

A partir dos estudos empreendidos defende-se, portanto a necessidade de se considerar a iniciação à docência, a partir da participação nos estágios curriculares obrigatórios e, principalmente do PIBID no curso de Pedagogia como elementos constitutivos do *ethos* profissional. Ao ingressarem no curso de Pedagogia, os alunos já trazem construída uma ideia de como um professor deve atuar. Assim, trazem instaladas algumas noções acerca da prática pedagógica, as quais, articuladas ao capital cultural e ao percurso familiar vão constituindo modos de pensar e de agir diante das situações vivenciadas ao longo do curso.

Desse modo, entende-se que os futuros professores possuem disposições que constituem facetas do *habitus* com relação a função docente, a da grade de informações que incorpora e agrega às vivências na escola. Nessa perspectiva, infere-se que PIBID pode contribuir nesse processo.

O *ethos* profissional docente não é constituído somente pela formação acadêmica, pois quando os alunos estagiários, ou os PIBIDianos relembrem, ou se inspiram em docentes que estiveram em seu percurso verifica-se o movimento do *habitus* presente na *práxis* pedagógica.

Nessa direção, defende-se a necessidade de espaços de iniciação à docência nos cursos de Pedagogia que permitam a vivência constatada nesses estudos. Com relação ao PIBID, apesar das limitações apresentadas por Pimenta e Lima (2019), é possível inferir que as vivências dos acadêmicos do curso de Pedagogia na escola mediadas pelo estágio, bem como no PIBID no contexto do Curso de Pedagogia de Corumbá-MS, no qual a pesquisa foi realizada, indicam que há uma movimentação de facetas do *habitus* com relação ao exercício docente, bem como

a ampliação de capital cultural, apontando esses espaços como um terreno fértil para se pensar em uma visão de formação que seja mais ampliada.

Agradecimentos

Esse estudo contou com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- BALL, S. J. **La micropolítica de la escuela: hacia una teoría de la organización escolar**. Barcelona: Paidós, 1989.
- BONNEWITZ, P. **Primeiras lições sobre a sociologia de P. Bourdieu**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- BORGES, D. S. S. **O programa institucional de bolsa de iniciação à docência na constituição da identidade profissional docente**. 2019. 96f. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Social) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Corumbá, 2019.
- BOURDIEU, P. **Meditações pascalinas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- BOURDIEU, P. A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. *In*: NOGUEIRA, Maria Alice; CATANI, Afrânio Mendes (Orgs.). **Escritos de Educação**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2002a. p. 39-64.
- BOURDIEU, P. Os três estados do capital cultural. *In*: NOGUEIRA, M. A; CATANI, A. M. (Orgs.). **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 2002b. p. 73-79.
- BOURDIEU, P. Esboço de uma teoria da prática. *In*: ORTIZ, R. (Org). **Sociologia**. São Paulo: Ática, 1983. p. 46-81.
- BOURDIEU, P. **O senso prático**. Tradução de Maria Ferreira; revisão da tradução, Odaci Luiz Coradini. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- BRASIL. Portaria normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência – PIBID. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 134, n. 239, 13 dez. 2007. Seção 1, p. 38.
- CALDEIRA, A. M. S. A história de vida como instrumento para compreensão do processo de construção da identidade docente. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO (ENDIPE), 10., 2000. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2000.
- FONSECA, S. G. O. Trabalho do professor na sala de aula: relação entre sujeitos, saberes e práticas. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, Brasília, v. 91, p. 390-407, mai/ago. 2010.
- FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. Bernardete A. Gatti; Marli E. D. A. André; Nelson A. S. Gimenes; Laurizete Ferragut. São Paulo: FCC/SEP, 2014.
- GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.
- KNOBLAUCH, A. **Aprendendo a ser professora: um estudo sobre a socialização profissional de professoras iniciantes no município de Curitiba**. 2008. 176 f. Tese (Doutorado em Educação: História, Política, Sociedade) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.
- LORTIE, D. C. **Schoolteacher: a sociological study**. Chicago: The University of Chicago Press, 1975.

MARCELO GARCIA, C. Formação de professores: o conhecimento sobre o aprender e ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 9, p. 51-75, 1998.

MARCELO GARCIA, C. **Formação de professores** – para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

MARIN, A. J. Propondo um novo paradigma para formar professores a partir das dificuldades e necessidades históricas nessa área. *In*: REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos: EDUFSCar, 1996. p. 153-165.

MARIN, A. J. Proximidades e distanciamentos entre formação do educador, trabalho docente e práticas pedagógicas. *In*: ENCONTRO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO, 4., 2009, Araraquara, SP. **Anais [...]**, 2009.

PIMENTA, S. G; LIMA. M. S. L. Estágios supervisionados e o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência: duas faces da mesma moeda? **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, p. 1-24, 2019.

SAMBUGARI, M. R. N. **Socialização de futuros professores em situações de estágio curricular**. Tese. 166f. (Doutorado em Educação: História, Política, Sociedade) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2010.

SOUSA, S. N.; ASSIS, J. H. V. P. Trajetórias formativas e iniciação à docência de egressos do PIBID – Pedagogia: movimentação do *habitus* e ampliação de capital cultural. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 10, n. 22, p. 527-543, set./dez. 2018.

LIVROS DIDÁTICOS DE LÍNGUA INGLESA: MEDIAÇÃO CULTURAL E ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO

English Language Textbooks: cultural mediation and gender stereotypes

Libros de Texto en Lengua Inglesa: mediación cultural y estereotipos de género

DOI 10.55028/geop.v18i34

Luryan Silva Fernandez*

Josiane Peres Gonçalves**

Beatriz Rosália Gomes Xavier Flandoli***

Resumo: O estudo teve por objetivo analisar os materiais didáticos de Língua Inglesa como um instrumento de mediação cultural, analisando se as imagens apresentadas nesses materiais valorizam a diversidade cultural, ou se reforçam os estereótipos de gênero. Por meio do material analisado, evidenciou-se que os livros didáticos de Língua Inglesa desempenham papel essencial nas escolas, por ter a capacidade de modelar atitudes e comportamentos e contribuir para naturalizar as desigualdades de gênero, ou confrontá-las a partir de uma abordagem crítica de resistência, como observado nas ilustrações de análise.

Considerações Iniciais

O presente texto tem como objetivo apresentar as observações e análise sobre os diferentes materiais didáticos de Língua Estrangeira Moderna (Inglês) numa perspectiva sociocultural. Essa vertente teórica compreende, conforme elucida que Leontiev (1978), que a partir da hominização, isto é, o período filo-

* Mestranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus do Pantanal (UFMS/CPAN). Graduada em Letras pela UFMS/CPAN. Professora da Rede Municipal de Ensino de Corumbá – MS. E-mail: luryfernandez@gmail.com.

** Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com Estágio Pós-Doutoral em Educação pela mesma instituição. Professora dos Programas de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campus do Pantanal (UFMS/CPAN) e da Faculdade de Educação (UFMS/FAED). Docente do curso de Pedagogia do Campus de Naviraí (UFMS/CPNV). Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Desenvolvimento, Gênero e Educação (GEPDGE), vinculado à Rede Internacional América Latina, África, Europa, Caribe (ALEC). E-mail: josiane.peres@ufms.br.

*** Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com Estágio Pós-Doutoral em Educação pela mesma instituição. Professora dos Programas de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Campus do Pantanal (UFMS/CPAN) e da Faculdade de Educação (UFMS/FAED). Docente do curso de Pedagogia do Campus de Naviraí (UFMS/CPNV). Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Desenvolvimento, Gênero e Educação (GEPDGE), vinculado à Rede Internacional América Latina, África, Europa, Caribe (ALEC). E-mail: beatrizflandoli@gmail.com.

Palavras-chave: mediação cultural, livro didático, Língua Inglesa, gênero.

Abstract: The study aimed to analyze the teaching materials of the English language as an instrument of cultural mediation, showing whether the images presented in these materials value cultural diversity, or if they reinforce gender stereotypes. Through the analyzed material, it was evidenced that English language textbooks play an essential role in schools, as they have the ability to model attitudes and behaviors and contribute to naturalize gender inequalities, or to confront them from an approach critical resistance, as noted in the analysis illustrations.

Keywords: cultural mediation, textbook, English language, gender.

Resumen: El estudio tuvo como objetivo analizar los materiales didácticos del idioma inglés como instrumento de mediación cultural, mostrando si las imágenes presentadas en estos materiales valoran la diversidad cultural, o si refuerzan los estereotipos de género. A través del material analizado, se evidenció que los libros de texto de lengua inglesa juegan un papel fundamental en las escuelas, ya que tienen la capacidad de modelar actitudes y comportamientos y contribuir a naturalizar las desigualdades de género, o a enfrentarlas desde un enfoque de resistencia crítica, como se señala en las ilustraciones de análisis.

Palabras clave: mediación cultural, libro de texto, lengua inglesa, género.

genético que a nossa espécie, por meio do uso do instrumento, desenvolveu a linguagem e a consciência, deixou de ter seu desenvolvimento determinado unicamente pela biologia, pois este passou a ser regido pelas leis sociais e históricas.

Assim, esta teoria se propõe a compreender como o indivíduo, seu comportamento, seu modo de compreender o mundo e o próprio desenvolvimento estão relacionados ao contexto cultural em que ele está inserido, e não apenas ao fator genético, tal conceito será discutido a partir das concepções de gênero, visto que esses materiais exercem forte influência no processo de construção do pensamento tanto de professores quanto alunos de escolas públicas.

Este estudo busca também realizar uma análise das transições de conceitos e mudanças de padrões que refletem os livros didáticos em cada período histórico na perspectiva de gênero, pois de acordo com Vygotsky (1998, p. 85-86) “estudar alguma coisa historicamente, significa estudá-la no processo de mudança”, assim, entende-se que esse tipo de material (livros didáticos), utilizado nas escolas, são considerados artefatos culturais e refletem as ideias e padrões predominantes em cada época.

A ideia inicial dessa pesquisa surgiu durante debates e profundas reflexões nas aulas e é fruto da preocupação de como os livros didáticos de inglês impactaram e podem impactar positiva ou negativamente as gerações que

foram e estão sendo formadas, quando eles reforçam estereótipos ou quebram os padrões de gênero, já que muitos materiais refletem os conceitos já pré-estabelecidos na sociedade. É nessa perspectiva que será feita uma analogia das concepções de gênero existentes nos materiais de LEM (inglês) no município de Corumbá – MS em 2017 e quais as afirmações conceituais trazem os livros de inglês utilizados pelas escolas públicas da Rede Municipal de Educação (REME) na atualidade. Diante disso, observa-se se os livros ainda continuam reforçando os mesmos estereótipos de outros contextos históricos e sociais ou esses materiais já trazem uma abordagem diferenciada de gênero.

Para a discussão foi realizada uma pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2008) trata-se da pesquisa que se baseia em estudos já realizados, tais como, dissertações, livros, artigos ou teses que abordaram uma temática e a partir dela revelar as circunstâncias e resultados que os pesquisadores conseguiram atingir. Para tanto, esse estudo está dividido em duas partes, a primeira trata-se de entender a função do livro didático e como ele se estabelece como instrumento de mediação cultural no contexto social, a segunda explanará as concepções de gênero inseridas nos livros didáticos e a terceira propõe-se a fazer um comparativo nos conteúdos presentes em ambos materiais, bem como refletir e analisar as imagens a partir do referencial teórico.

O Livro Didático de Língua Estrangeira Moderna (Inglês) como mecanismo de mediação cultural

Como base teórica dessa primeira parte do estudo para a compreensão dos materiais didáticos como artefato cultural, trataremos de métodos e conceitos a partir da teoria histórico cultural desenvolvida por Lev Vigotsky (1896-1934), pois o autor aborda as questões culturais e como os conceitos são criados, estabelecidos e como refletem a / na sociedade.

Quando se define material didático como mecanismo de mediação cultural, é preciso entender que mediação cultural se refere a um movimento concebido na História, através de artefatos ou pessoas que interferem e agem diretamente nas concepções de mundo de determinada época e sociedade e que por meio deles há uma reprodução ou modificação sócio-histórica. Figueiredo (2019) afirma:

A mediação é a intervenção de um elemento intermediário e uma relação que o homem tem com o objeto, com outros seres humanos e consigo mesmo e esse elemento mediador pode ser instrumento (ou ferramenta), um signo, ou outros seres humanos (Figueiredo, 2019, p. 39).

Em âmbito escolar, “em geral existem adultos ou crianças mais experientes que se tornam mediadores entre o conhecimento existente em determinada cultura e o interesse da criança em entender determinada realidade” (Gonçalves; Ferreira, 2014, p. 130). Cabe salientar que a mediação é um conceito central na teoria de Vygotsky e Cole (2004, p. 87) explana que o termo mediação diz respeito a “[...] noção de que os seres humanos vivem em um ambiente transformado pelos artefatos das gerações anteriores”. Acrescenta que “A função básica desses artefatos é coordenar os seres humanos com o mundo físico e uns com os outros”. Nesse sentido, esse estudo abordará o livro didático como instrumento de mediação, que tem como função “servir como condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente; deve-se necessariamente levar a mudanças nos objetos” (Vygotsky, 1998, p. 72).

Diante disso, para entender os materiais didáticos como artefatos culturais, deve-se levar em consideração a forma como eles são elaborados e o momento histórico em que esse material é criado, pois ele se torna um instrumento histórico e social resultado do conceito pré-estabelecido àquele determinado período e circunstâncias da sociedade. Portanto, esse material não é uma peça solta produzida sem quaisquer interferências, mas sim um produto organizado de pensamentos e concepções que são transmitidas para outras épocas e gerações. Como ressalta Leontiev (1978): “O movimento da história só é, portanto, possível com a transmissão, às novas gerações, das aquisições da cultura, isto é, com Educação”.

Ao pensar o ensino de língua inglesa e a função do livro didático como instrumento de mediação cultural é preciso saber a importância da *cultura* e como ela se estabelece em cada momento da história. O entendimento de cultura pode ter várias interpretações e definições, mas a partir da proposta desse estudo entende-se por cultura “todo complexo que inclui conhecimentos, crenças, arte, moral, leis, costumes ou qualquer outra capacidade ou hábitos adquiridos pelo homem como membro de uma sociedade” (Laraia, 2006, p. 25).

Reconhecendo que definir cultura é tarefa complexa, optamos por delimitar aqui no presente trabalho a concepção de cultura como:

[...] o resultado de tudo aquilo que o homem produz utilizando-se de instrumentos no contexto social [...] a cultura é, portanto, fenômeno social e produto da criação humana. É tudo aquilo que o homem produz por meio de seu trabalho usando para isso o intelecto e os meios materiais (Farias; Bortolanza, 2013, p. 98).

Ou recorrendo, ainda, à teoria histórico cultural, ao entendimento de cultura como “um produto, ao mesmo tempo da vida social e da atividade social do homem” (Vygotsky, 1997, p. 106). Assim, levando em consideração tais concepções

de cultura, os materiais didáticos funcionam como instrumentos que carregam ideias, conceitos, crenças, costumes, etc, que estão postos em um determinado período histórico para um ou vários lugares e mediam a cultura de uma geração para outra.

Esses materiais podem ser produzidos a partir de concepções de senso comum, que Vygotsky denomina de conceitos espontâneos, tendo a capacidade apenas de reproduzir conhecimentos postos na sociedade ou de conceitos científicos. Ou seja, tratam-se de concepções que se baseiam em conhecimentos que se atualizam, que se renovam, que buscam alcançar o conhecimento erudito, sistematizado, que se atreve a ser transformador de consciências e que discutem os temas sob novas perspectivas que sejam capazes de levar às novas gerações a refletirem sobre o que existe no atual contexto social como consequência histórica e como a partir deles muitos conceitos e comportamentos sociais podem ser superados e o novo venha a tornar-se uma atividade social comum entre todos.

Assim, é notória a relevância do livro didático para uma reprodução ou intervenção cultural, pois a partir de funções, crenças e linguagem esse artefato pode tanto refletir as representações presentes no mundo (reproduzindo-as como um gravador de voz) o pensamento da maioria na sociedade (grupos dotados de hegemonia social) como ser capaz de gerar uma transformação a partir de proposições diferentes da sociedade atual e inserção de novos conceitos e valores a que a mesma não está habituada. O livro didático tem o poder de levantar questionamentos e formar pensamentos que sejam críticos que futuramente irão interferir na forma como a sociedade se posiciona e em sua estrutura e organização social. Assim, os materiais didáticos exercem, como instrumento de mediação cultural, uma força para que indivíduos possam se organizar criticamente não somente acerca da Educação e suas políticas, mas também sobre questões relevantes e inerentes à sociedade moderna, tais como, a concepção de inclusão e exclusão social, igualdade de gênero, as lutas das minorias, o direito à educação, o acesso às instituições de ensino, etc.

Os materiais didáticos de Inglês e a concepção de gênero

Os estudantes que cursam as etapas fundamental e médio da educação básica nas escolas públicas tem entre 6 e 17 anos e estão em formação em seu aspecto integral e, assim, apresentam-se mais suscetíveis às influências, principalmente no que tange à ideologia, pois apresentam um nível de compreensão em que toda sua visão de mundo está ainda em construção podendo ser moldada a partir de tendências e estereótipos dentro das representações sociais que os rodeia, pois o

pensamento ainda não comporta uma base firme e tampouco os filtros são refinados. Daí a preocupação do presente trabalho com a observação de materiais que sejam elaborados de forma a contribuir com o pensamento crítico e não apenas com a reprodução de ideologias presentes na sociedade.

Dentro do ensino de língua inglesa é papel do livro didático trazer uma abordagem dos conteúdos que esteja aberta a diversidade cultural como explana a dimensão intercultural da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

[...] as culturas, especialmente na sociedade contemporânea, estão em contínuo processo de interação e (re)construção. Desse modo, diferentes grupos de pessoas, com interesses, agendas e repertórios linguísticos e culturais diversos, vivenciam, em seus contatos e fluxos interacionais, processos de constituição de identidades abertas e plurais. Este é o cenário do inglês como língua franca, e, nele, aprender inglês implica problematizar os diferentes papéis da própria língua inglesa no mundo, seus valores, seu alcance e seus efeitos nas relações entre diferentes pessoas e povos, tanto na sociedade contemporânea quanto em uma perspectiva histórica (Brasil, 2018).

Além da BNCC, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) apresentam como objetivo educacional "Conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural" (Brasil, 1997). Diante disso, faz-se necessário que os livros de inglês da educação básica das escolas públicas abordem questões críticas que propiciem discussões sobre a diversidade cultural.

Gênero e as práticas discursivas

Diante dessa realidade, existe uma necessidade urgente na sociedade moderna de levar os sujeitos a refletirem, conscientizarem-se e de reelaborar as práticas discursivas no exercício da cidadania como indivíduos atuantes em vários contextos da sociedade principalmente no tocante ao discurso de gênero. Para melhor compreensão da relevância de observação dos materiais didáticos e como eles trazem os conteúdos visuais a partir das concepções de gênero deve-se entender o que são práticas discursivas e como elas atuam. Segundo Ramalho e Resende (2006), a construção da prática discursiva vem a partir do discurso, e pode ser opor a ele ou dar ao mesmo a legitimidade. Para Foucault (1960), discurso é a prática que faz relação com diversas práticas sociais. Assim sendo, entende-se que prática do discurso é o elo entre o que se diz e o que se realiza. Diante disso, o pilar desse conceito é a ligação do que se tem enquanto construção e moldes de discurso e aquilo que se aplica e se produz através dele nas relações sociais.

Dessa forma, este estudo salienta a concepção de gênero a partir da teoria pós-estruturalista e segue o percurso de Butler (2003) ao salientar que sexo/gênero são categorias construídas histórica, social e culturalmente a partir das práticas

discursivas que se apresentam na sociedade em que cada indivíduo está inserido. Cabe salientar que entende-se por gênero uma construção sociocultural que não pertence ao sistema compulsório sexo/gênero (Butler, 2003; Louro, 2014). Nesse sentido, de acordo com as autoras, a construção de gênero é elaborada e reelaborada por meio das práticas do discurso, pelas quais todo indivíduo se reconstrói. Dessa forma, Lopes (2009, p. 15) afirma que “nós somos o discurso que circulamos” e não simplesmente a linguagem que é produzida, mas por meio do discurso o sujeito se constitui nas diversas áreas sociais. Nessa perspectiva, as práticas discursivas moldam o pensamento humano que vai se reproduzindo no decorrer da história. Quando se usa as palavras ‘masculino’ ou ‘feminino’ percebe-se que a compreensão desses termos dá-se em uma circunstância histórica sociocultural, pois eles não negociados socialmente a partir de ‘regras’ que os conduzem e, assim, se estabelece de acordo com a compreensão do que são relações de gênero no enredo de sexualidade.

A partir desses pensamentos, entende-se que os estereótipos de gênero são formados em um campo social e cultural e são respaldados através das práticas discursivas que são validadas em diversos âmbitos sociais. Logo, questiona-se se os livros didáticos de inglês enquanto artefato de mediação cultural corroboram para a visão estereotipada que se tem de gênero ou eles têm cumprido a proposta dos documentos norteadores.

De acordo com Magalhães (2008), o discurso da maioria se fortalece mediante as reiteraões sociais viabilizadas a partir das formações discursivas, que segundo Foucault (1997, p. 43) são campos que seguem uma “(ordem, correlações, posições, funcionamentos, transformações) entre os objetos, os tipos de enunciação, os conceitos, as escolhas temáticas”. Dessa forma, pode se dizer que a mídia, o Estado, igreja, escola, etc, promovem essas reiteraões sociais. Nesse sentido, o livro didático, que é ainda hoje um dos recursos mais utilizados em sala de aula como instrumento mediador, exerce como objeto de formação discursiva, um papel fundamental quando apresenta “uma função formadora na constituição dos indivíduos que o acessam [...] no processo de produção e reprodução de práticas sociais” (Pereira, 2014, p. 206) e não carrega apenas o trabalho de instruir, pois está alinhado ao contexto de realidade do qual o sujeito está inserido. Entende-se, então, os materiais didáticos como artefatos culturais que carregam ideologias que são capazes de proporcionar tanto sujeição e aceitação, como oportunizar criticidade e revolução (Pereira, 2014) ou seja, através do mesmo instrumento, novas gerações podem ser levadas aceitar as condições sociais impostas ou também serem encorajadas a se colocarem diante da realidade social com pensamento crítico e procurar por transformação e mudança.

O Livro Didático e os recursos visuais

O objeto de análise desse estudo são as imagens contidas nos livros didáticos buscando desvelar quais mensagens elas carregam a partir de formações discursivas estabelecidas na sociedade.

[...] em toda sociedade a produção do discurso é ao mesmo tempo controlada, selecionada, organizada, e redistribuída por certo número de procedimentos que têm po função conjugar seus poderes e perigos, dominar o acontecimento aleatório, esquivar sua pesada e temível materialidade (Foucault, 1970, p. 2).

Diante disso, analisa-se as imagens dos livros didáticos como representações da realidade e entende-se que as construções de sentidos se dão também por meio delas. Assim, as imagens são minuciosamente organizadas, selecionadas e distribuídas gerando discursos de verdade. Dessa forma, ao observar a imagem de um livro, observa-se também toda construção social entendida e organizada naquele objeto como forma de gerar uma verdade ou de poder criar uma percepção crítica da realidade social.

Nesse sentido, destaca-se a importância dos conteúdos visuais abordarem discussões que sejam válidas para a sociedade moderna, a saber gênero. Por isso, esse estudo buscou realizar um comparativo entre imagens em livros didáticos que reforçam um discurso hegemônico social e outras que através delas carregam questionamentos e pensamento crítico e abordam diferentes interpretações do que são relações de gênero.

Material e metodologia

Para observação foram selecionados dois materiais, o primeiro material é o material didático PNLD (2017, 2018, 2019) Way to English – for brazilians learners (8º ano) LEM – Inglês do Ensino Fundamental e o segundo material trata-se do PNLD (2020, 2021, 2022, 2023) It Fits (6º e 9º ano) do Ensino Fundamental. Vale ressaltar que esses materiais foram e são usados como livro didático de inglês do Município de Corumbá - Mato Grosso do Sul e o segundo foi selecionado no ano de 2019 em reunião conjunta da secretaria de Educação da cidade (SEMED) e os professores da REME (Rede Municipal de Educação). Na ocasião quatro materiais enviados pelo MEC (Ministério da Educação) foram analisados e a escolha do 'It Fits' foi unânime para ser o recurso didático usado nas aulas de inglês do município.

A metodologia utilizada a princípio foi a revisão bibliográfica, que tem como base estudos já realizados e publicados (Gil, 2008) e para análise do livro didático utilizaremos as discussões abordadas nesse estudo à luz de Guacira Louro (2000).

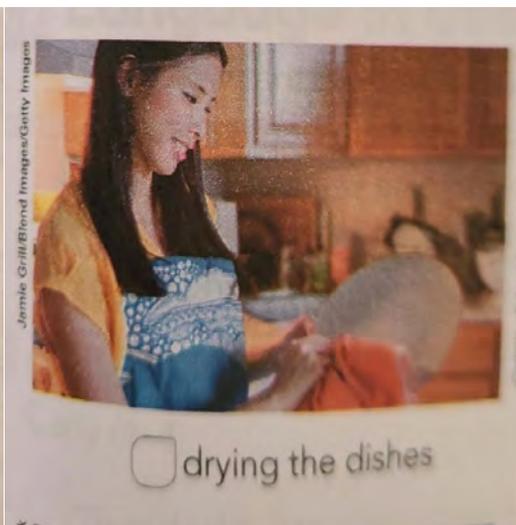
Apresentação do material e análise de dados

As imagens analisadas nessa primeira parte pertencem ao material didático PNLD (2017, 2018, 2019) *Way to English – for brazilians learners (8º ano) LEM – Inglês* e encontram-se na página 139. O enunciado assim orienta aos estudantes: “observem as seguintes listas (imagens) de afazeres domésticos. Marque as que você costuma ser responsável por realizar. Depois compare as suas respostas com as dos colegas.” (Tradução Nossa). As imagens sugeridas são as seguintes:

Figura 1



Figura 2



Fonte: *Way to English – for brazilians learners (2015)*.

Observa-se na primeira imagem (Figura 1) uma menina, que está realizando o serviço de babá, ou é a ‘irmã mais velha’ que cuida do irmão menor, provendo a ele o alimento. Essa atividade de babá, ou de cuidar de crianças menores se traduz por *babysitting* em inglês. A imagem reforça o estereótipo de que mulheres ou meninas desempenham o papel de babá ou de cuidar. Observa-se que a imagem reforça o padrão social de que cabe à figura feminina, seja remunerada ou não, a função de zelar e cuidar. Assim, a imagem reproduz o discurso vigente na sociedade atual que ainda carrega crenças e valores patriarcais. Já a segunda imagem (Figura 2) apresenta a mulher secando a louça, o termo em inglês é ‘*drying the dishes*’. Nessa cena a mulher é quem realiza a tarefa. Quando se fala em afazer doméstico, logo alguns afazeres são diretamente ligados à mulher, como por exemplo, lavar e secar a louça. A imagem (Figura 2), assim como a primeira (Figura 1) reforça um comportamento padrão, uma vez que:

Homens e mulheres adultos contam como determinados comportamentos ou modos de ser parecem ter sido “gravados” em suas histórias pessoais. Para que se efetivem essas marcas, um investimento significativo é posto em ação: família, escola, mídia, igreja, lei participam dessa produção (Louro, 2000, p. 16).

Esse comportamento “gravado” foi construído ao longo da história e se replica no cotidiano da sociedade, ou seja, analisa-se na imagem (Figura 1) que a mulher desde muito nova é quem é a responsável por cuidar e prover, e o livro retrata a menina cuidando e não um menino. Já na (Figura 2) é possível observar uma mulher adulta secando a louça, típico de uma marca cultural. Nesse sentido, ambas imagens reforçam a construção de um padrão cultural de gênero.

Além desses, outros afazeres domésticos são apresentados no livro, tais como ‘sweeping the floor’ (varrer a calçada) [Figura 3] e ‘taking out the garbage’ (tirar o lixo) [Figura 4], entre outros. Contudo, nessas duas atividades o material traz a imagem do menino (Figura 3) e do homem (Figura 4) realizando as tarefas, o que leva a constatar que os afazeres domésticos que menos exigem do indivíduo podem ser responsabilidade masculina, já as atividades que sobrecarregam são sempre destinadas à mulher. Mais uma vez, o livro reforça os estereótipos de gênero.

Figura 3



Figura 4



Fonte: Way to English – for brazilians learners (2015).

Diante dessas formas de reprodução de estereótipos apresentada nas imagens desse material didático, pode-se dizer que esse tipo de ilustração apresenta uma abordagem que naturaliza os comportamentos sociais e dessa forma acabam sendo internalizados como verdades que se o professor não fizer uma discussão a partir disso serão repetidos/reiterados socialmente em determinado momento

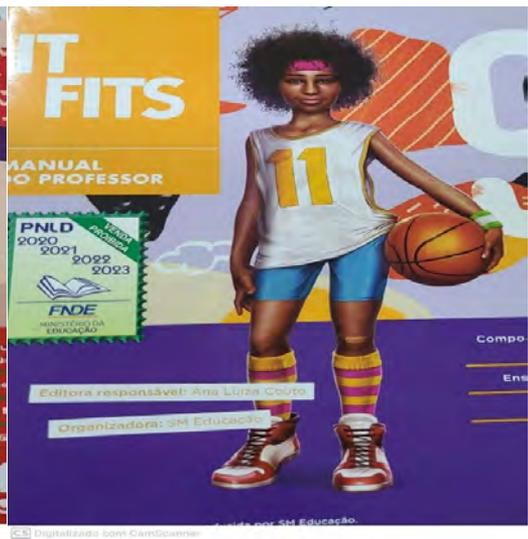
histórico e discursivo. Por isso é importante, como afirma Ferreira (2014), que haja cautela na escolha dos materiais didáticos e que toda equipe pedagógica tenha a compreensão da importância dos livros considerarem a diversidade cultural e optarem por materiais que abordem as discussões de gênero, bem como raça, feminismo e as demais questões culturais e sociais em uma sociedade, para que, assim, essas temáticas estejam presentes nos discursos de texto e de imagens que veicula essa material didático e que “possam demonstrar a realidade do povo brasileiro e que não sejam disseminadas as questões ideológicas e de poder e que privilegiam somente um grupo de pessoas” (Ferreira, 2014, p. 113).

Para retratar a importância dessa discussão, foram selecionadas também ilustrações do livro didático ‘It Fits’ – material em uso na rede municipal de Corumbá-MS afim de se realizar um comparativo entre os livros, haja visto que o ‘It Fits’ (2020, 2021, 2022 e 2023) já traz uma outra abordagem referente a gênero. Os materiais do 6º ano e do 9º ano já apresentam na capa uma quebra de estereótipo de gênero.

Figura 5



Figura 6



Fonte: It Fits' 6º e 9º ano (2018).

Ambas imagens (Figura 5) e (Figura 6) mostram duas meninas praticando dois esportes que são relacionados a figura masculina. Tanto o Skating quanto Basketball são práticas esportivas que muitas vezes na sociedade são compostas por meninos/homens. Uma vez que o livro apresenta tais esportes sendo praticados por meninas ele abre espaço para uma discussão afim de levar os estudantes à reflexão da sociedade moderna e apresenta uma quebra de padrão cultural.

Quando o livro traz essa abordagem, abre um leque de possibilidades para o professor discutir em sala, como por exemplo, falar sobre a vice campeã olímpica brasileira, nas Olimpíadas de Tóquio 2021, de 13 anos (Rayssa Leal), que conquistou o pódio mais jovem no skate de rua para o Brasil e assim, poder inspirar e encorajar as meninas em sala de aula a praticarem o esporte que muitas vezes se apresenta com um discurso de esporte masculino.

O livro do 6º ano do 'It Fits' nas páginas 86/87 apresenta os esportes em inglês (Tennis) e (Volleyball), conforme a figuras a seguir.

Figura 7



Figura 8



Fonte: 'It Fits' – 6º ano (2018).

Ao analisar a Figura 7, percebemos que ela mostra a tenista britânica Charlotte Cooper em 1908, que foi a primeira mulher a conquistar uma medalha de ouro olímpica nos Jogos Olímpicos de Paris, em 1900. Já a Figura 8 retrata a dupla brasileira Ágatha Bednarczuk e Bárbara Seixas na final do vôlei de praia dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016. Nessa atividade, as mulheres são os destaques nos esportes que exercem e exerceram, o que se concebe um discurso de resistência à imposição social. Assim, o livro aborda uma discussão que propicia uma desconstrução cultural de que homens geralmente praticam alguns esportes e obtém sucesso e mulheres são doutrinadas a serem as meninas que ocupam outros espaços e que devem realizar as atividades das quais o seu corpo esteja adaptado.

São através dessas discussões que as vidas dos estudantes ficarão marcadas futuramente transformando-se em comportamento social. Louro (2000) aponta:

[...] as marcas permanentes que atribuímos às escolas não se refletem nos conteúdos programáticos que elas possam nos ter apresentado mas sim se referem a situações do dia-a-dia, a experiências comuns ou extraordinárias que vivemos no seu interior, com colegas, com professoras e professores. As marcas que nos fazem lembrar, ainda hoje, dessas instituições têm a ver com as formas como construímos nossas identidades sociais, especialmente nossa identidade de gênero e sexual (Louro, 2000. p. 11).

De acordo com a autora, as escolas muitas vezes tendem a doutrinar os corpos partindo da questão biológica do que é masculino e feminino, no entanto, partindo do entendimento de que o gênero é construído social e culturalmente, cabe à escola explorar tais questões tão importantes na sociedade moderna e escolher materiais que abram espaço para reflexão e introdução de novas perspectivas e não somente aquilo que é habitual em nosso meio.

Considerações finais

A partir de leituras e das análises realizadas pode-se dizer que para que haja a construção das identidades de gênero faz-se necessário um embate histórico social e também de discurso a partir de uma reelaboração dos hábitos e costumes dos seres em sociedade. Assim, ao pesquisar os livros didáticos de Língua Inglesa percebeu-se que esse instrumento mediador desempenha o papel essencial nas escolas por ter a capacidade de modelar atitudes e comportamentos como também o poder de naturalizar as desigualdades de gênero, ou confrontá-las a partir de uma abordagem crítica (resistência), como observado nas ilustrações de análise.

Nessa perspectiva, esse estudo conclui que os comportamentos sociais são construídos pela cultura e levantam-se como standards determinantes na sociedade, mas que através de artefatos mediadores que reafirmam ou opõe-se aos padrões impostos socialmente tudo que está construído pode se desconstruir e novos hábitos, modelos e comportamentos sociais podem se constituir. No entanto, essa mudança só se torna possível quando há uma verdadeira intenção de transformação no âmbito político para que através políticas públicas voltadas à Educação possamos cada vez mais ter materiais didáticos que resistem às imposições hegemônicas e passem a destituir os padrões estereotipados de gênero.

Referências

AZEVEDO, S. D. R. Formação Discursiva e Discurso em Michel Foucault. **Revista Filogênese**, Marília, v. 6, n. 2, p. 148-162, 2013. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/RevistasEletronicas/FILOGENESE/saraazevedo.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2022.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BUTLER, J. **Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade**. Tradução de Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.
- CANEDO, D. Cultura é o quê? Reflexão sobre o conceito de cultura e atuação dos poderes públicos. *In: ENCONTRO DE ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES EM CULTURA - ENECULT*, 5., 2019. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2019. Disponível em: <http://www.cult.ufba.br/enecult2009/19353.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.
- COLE, M. Desenvolvimento Cognitivo e escolarização formal: a evidência da pesquisa transcultural. *In: MOLL, L. C. **Vygotsky e a Educação: Implicações pedagógicas da Psicologia sócio-histórica***. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004.
- FARIAS, S. A.; BORTOLANZA, A. M. E. Concepção de mediação: o papel do professor e da linguagem. *Revista Profissão Docente*, v. 13, n. 29, p. 94-109, 2013.
- FIGUEIREDO, F. J. Q. de. **Vygotsky: A interação no ensino/aprendizagem de línguas**. 1. ed. São Paulo, Parábola, 2019.
- FERREIRA, A. J. **As políticas do Livro Didático e identidades sociais de raça, gênero, sexualidade e classe em livros didáticos**. Campinas: Pontes, 2014.
- FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997.
- FOUCAULT, M. **A Ordem do Discurso: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970**. 13. ed. Tradução Laura F. A. Sampaio. São Paulo: Loyola, 2006.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GONÇALVES, J. P.; FERREIRA, J. A. B. Linguagem escrita na educação infantil: quando se deve iniciar esse processo? **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, Curitiba, v. 9, n. 23, p.120-136, set./dez. 2014.
- LARAIA, Roque de Barros. **Cultura: um conceito antropológico**. 19. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.
- LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. Petrópolis: Vozes, 2014.
- LOURO, G. L. **O corpo educado: pedagogias da sexualidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.
- LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978.
- LOPES, L. P. A performance narrativa do jogador Ronaldo como fenômeno sexual em um jornal carioca. **Revista da ANPOLL**, Brasília, v. 2, n. 27, p.128-157, 2009.
- MAGALHÃES, I. Discursos e identidades de gênero na alfabetização de jovens e adultos e no Ensino Especial. **Calidoscópio**, São Leopoldo, v. 6, n. 2, p. 61-68, mai./ago. 2008.
- PEREIRA, A. L. Identidades sociais de gênero em livros didáticos de língua estrangeira. *In: FERREIRA, A. J. (Org.). **As políticas do Livro Didático e identidades sociais de raça, gênero, sexualidade e classe em livros didáticos***. Campinas: Pontes, 2014.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. Tradução: J. Cipolla neto, L. S. M. Barreto, S. C. Afeche. São Paulo, Martins Fontes, 1998.
- VYGOTSKY, L. S. **The history of the development of higher mental functions**. The Collected Works. New York: Plenum Press, 1997. v. 4.

O PAPEL DA MARINHA DO BRASIL EM ÁGUAS INTERNACIONAIS NO RIO PARAGUAI

The Role of the Brazilian Navy in International Waters in the Paraguay River

DOI 10.55028/geop.v18i34

Larissa Bacelar Marques*

Sarah Elayne Souza dos Santos Ferraz**

Aguinaldo Silva***

Resumo: A Política Nacional de Defesa (PND) recomenda que a Marinha do Brasil (MB) adense sua presença nas vias navegáveis, principalmente nas bacias fluviais do Rio Amazonas e a do sistema Paraguai-Paraná. O objetivo foi descrever as formas de atuação da Marinha do Brasil nas águas internacionais do Rio Paraguai. A metodologia empregada consistiu na análise qualitativa da literatura sobre Defesa e Segurança Nacional e qualitativa das atividades militares desenvolvidas. A análise permitiu compreender como a atuação do Comando do 6.º Distrito Naval intensifica a presença do Estado e contribui para a Defesa e Segurança Nacional no rio Paraguai.

Palavras-chave: Marinha do Brasil, Águas internacionais, Rio Paraguai, Defesa e Segurança Nacional.

Abstract: The National Defense Policy (PND) recommends that the Brazilian Navy (MB) increase its presence in the waterways, especially in the Amazon River and Paraguay-Paraná system basins. The objective was to describe how the Brazilian Navy operates in the international waters of the Paraguay River. The methodology employed consisted of a qualitative analysis of literature on Defense and National Security and a qualitative analysis of the military activities developed.

Introdução

A Política Nacional de Defesa (PND) registrou preocupação acerca de eventuais ameaças e agressões estrangeiras no tocante aos mananciais fluviais brasileiros, recomendando que a Marinha do Brasil (MB) adense sua presença nas vias navegáveis, principalmente nas bacias fluviais do Rio Amazonas e a do sistema Paraguai-Paraná:

2.3.5 A expansão mundial das atividades humanas, decorrente dos crescimentos econômico e populacional, tem resultado na ampliação da demanda por recursos naturais. Dessa forma, **não se pode negligenciar a intensificação de disputas por áreas marítimas, pelo domínio espacial e por fontes de água doce, de alimentos, de recursos minerais, de biodiversidade e de energia. Tais questões poderão levar a ingerências em assuntos internos ou**

* Bacharel em Direito, Mestre em Estudos Fronteiriços, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: larissabmarques@gmail.com.

** Bacharel em Direito, Mestranda em Estudos Fronteiriços, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: sarahessantos@hotmail.com.

*** Bacharel em Geografia, Doutor em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: aguinaldo.silva@ufms.com.

The analysis allowed an understanding of how the actions of the 6th Naval District Command intensifies the presence of the State and contributes to National Defense and Security in the Paraguay River.

Keywords: Brazilian Navy, International Waters, Paraguay River, National Defense and Security.

a controvérsias por interesses sobre espaços sujeitos à soberania dos Estados, configurando possíveis quadros de conflito (Brasil, 2020, p. 16, grifo nosso).

O aproveitamento, o uso das águas e a gestão dos recursos hídricos em águas interiores e internacionais geram disputas, tensões e interações políticas entre os Estados. No recorte espacial analisado, a fronteira com a Bolívia e com o Paraguai pode ser considerada uma ameaça ao Estado brasileiro, tendo em vista que os mencionados países – em desenvolvimento e sem acesso direto ao mar - possuem um histórico de instabilidade política e parcela considerável da população dedicada à produção e ao comércio internacional de drogas.

Nas águas interiores do Arco Central, as atribuições subsidiárias explicitadas no artigo 16-A, da Lei Complementar n. 97/1.999 (Brasil, 1999), consistentes em ações de patrulhamento, revista de pessoas, veículos, embarcações e aeronaves, são exercidas pelos meios operativos do Comando do Sexto Distrito Naval ao longo do rio Paraguai e dos seus afluentes, com o objetivo de fortalecer a segurança das fronteiras.

As ações promovidas pela Marinha do Brasil expressam o exercício da soberania do Brasil. Portanto, o objetivo do artigo é discorrer sobre o papel da Marinha do Brasil, que pelos meios navais do Comando do Sexto Distrito Naval, em ações de Inspeção Naval, Patrulha Naval e Patrulhamento, intensificam a

presença do Estado e reforçam as ações de Segurança e Defesa, nas águas internacionais do rio Paraguai compartilhadas entre Brasil, Bolívia e Paraguai.

Em que pese a extensão do sistema Paraguai-Paraná, a área estudada concentrar-se-á em analisar a atuação da Marinha do Brasil, especificamente no trecho de águas internacionais do rio Paraguai compartilhadas com a Bolívia e o com o Paraguai, no Arco Central da faixa de fronteira oeste brasileira. Um cenário estratégico de interesse nacional que aglutina variáveis com alto poder de impacto para a economia, para a segurança e defesa, bem como para o equilíbrio climático e ambiental.

Para tanto, após apresentação dos materiais e métodos adotados, serão apresentadas breves considerações sobre a área estudada, e, para contextualização da temática, serão analisados alguns conceitos sobre Defesa e Segurança Nacional. Em seguida, será descrita a forma de atuação do Comando do 6º Distrito Naval nas águas internacionais compartilhadas do rio Paraguai, com Bolívia e Paraguai. Por fim, serão apresentadas as considerações finais.

Materiais e Métodos

O presente artigo tem como finalidade uma pesquisa aplicada, por análise qualitativa, exploratória e descritiva, pois busca gerar conhecimento sobre as formas de atuação da MB, por meio das ações de patrulha naval, patrulhamento e inspeção naval em águas internacionais no rio Paraguai, intensificando a presença do Estado na Faixa de Fronteira e contribuindo para a defesa e segurança nacional.

Para a sua consecução, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, documental e de levantamento de informações que possuem correlação com a temática proposta, vinculados a rios internacionais, fronteira, defesa, segurança nacional e expressão do Poder Naval.

A pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos (Gil, 2010, p. 29).

Nesse sentido, quanto aos aspectos envolvendo o recorte espacial do rio Paraguai, a pesquisa bibliográfica foi feita em livros de geografia, com a exploração de mapas, além de publicações e periódicos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), que disponibilizam dados abertos.

Concernente ao vocabulário e temática fronteiriça, a bibliografia explorada foi somada às publicações, artigos científicos, trabalhos técnicos e dados abertos

fornecidos pelo Grupo Retis (UFRJ), pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Em relação às Forças Armadas, em especial da MB, foi consultada a legislação pátria pertinente, bem como o site Oficial do Ministério da Defesa (MD), da MB e do Comando do Sexto Distrito Naval, além de documentos correlatos ao objeto da pesquisa.

Para tanto, o trabalho foi estruturado em 3 (três) partes. Na primeira seção, o rio Paraguai será abordado, mediante apresentação do recorte especial e das questões envolvendo as águas internacionais. Os conceitos de defesa e a segurança Nacional serão também apresentados e correlacionados com a missão e atribuições da Marinha do Brasil.

Na segunda seção, serão analisados os resultados e discutidas as ações exercidas pelo Comando do 6º Distrito Naval, no trecho de águas internacionais do rio Paraguai com a Bolívia e o Paraguai.

Por fim, na última seção, serão apresentadas as considerações finais acerca do presente artigo.

Área Estudada

O rio Paraguai é um dos principais cursos d'água da Região Hidrográfica do Rio Paraguai (RHP), de acordo com a Divisão Hidrográfica Nacional, junto dos rios Taquari, São Lourenço, Cuiabá, Itiquira, Miranda, Aquidauana, Negro, Apa e Jauru.

Como principal curso, tem sua nascente na Serra dos Parecis, no estado de Mato Grosso, com uma extensão de, aproximadamente, 2.582 quilômetros, que banha parte dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul – aproximadamente 1.300 quilômetros – e compartilha internacionalmente suas águas com a Bolívia (48 quilômetros) e com o Paraguai (332 quilômetros), trechos de interesse para o presente artigo, para desaguar na Argentina.

Destaca-se que a Bolívia e o Paraguai são os dois países da América do Sul que não possuem acesso para o mar, classificados como Estados geograficamente desfavorecidos. Logo, o rio Paraguai assume um papel relevante para a economia de tais países, sobretudo do Paraguai.

De acordo com UFPR/Antaq (2017, p. 5), a hidrovia “[...] ameniza os efeitos do isolamento marítimo desses dois países, viabilizando o acesso aos mercados de outros continentes através do uso dos portos marítimos”.

No tocante à navegabilidade do rio Paraguai:

[...] o trecho da hidrovia do rio Paraguai compreendido entre Cáceres (MT) e Corumbá (MS) possui restrições de calado e necessidades de dragagens anuais (normalmente, chegam até Cáceres embarcações de 1 metro de calado). De Corumbá à foz do Rio Apa há condições adequadas de navegação comercial durante cerca de 70% do ano (possibilidade de embarcações com calado de 3 metros ou mais, em alguns trechos). Já o Rio Cuiabá é navegável desde sua foz, no Rio Paraguai, até a cidade de Porto Jofre (MT). Deste ponto até Cuiabá, o rio perde navegabilidade, devido a processos de assoreamento, decorrentes de urbanização e garimpos irregulares, que provocam a destruição das matas ciliares. Atualmente, embarcações de maior calado (até 2 metros) chegam a Cuiabá apenas na época das cheias. De Cuiabá a Rosário do Oeste (MT), onde se inicia o Rio Cuiabá, há o tráfego apenas de pequenas embarcações. (Antaq, 2013)

Em relação à extensão, a Hidrovia Paraguai-Paraná (HPP) liga a cidade de Cáceres, no Mato Grosso, a Nueva Palmira, no Uruguai, percorrendo 3.442 quilômetros e conectando o Centro-Oeste do Brasil ao Oceano Atlântico (Antaq, 2010).

Dada a localização do rio Paraguai, o presente artigo terá enfoque no Arco Central - que compreende a Faixa de Fronteira dos Estados de Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em especial, no espaço geográfico que abrange as águas internacionais do rio Paraguai, com a Bolívia e o Paraguai.

Cabe destacar que as questões envolvendo segurança se sobressaem no Arco Central em virtude do incipiente controle policial dos países vizinhos, que permitiu a instalação e consolidação de grupos criminosos especializados no cultivo de maconha e de folha de coca, produzidas no Paraguai e na Bolívia, respectivamente.

Na busca de projeção e áreas de interesse em comum com as organizações criminosas nacionais, as transnacionais instalaram suas redes de atuação em cidades fronteiriças e outras mais interiorizadas, estabelecendo rotas flexíveis com a finalidade de abastecer o consumo no Centro-Sul do Brasil, além de outros mercados internacionais, estabelecendo, ainda, ramificações no tráfico de armas, de munições, de explosivos e de pessoas, no contrabando de madeira, em garimpos clandestinos, no abigeato, além do contrabando e descaminho de bens e produtos diversos.

Nesse sentido, o rio Paraguai, como limite e meio fluvial, acaba evidenciando as vulnerabilidades e as ameaças presente na faixa de fronteira do Arco Central.

Por esse motivo, no intuito de intensificar a presença do Estado na faixa de fronteira e combater os delitos transfronteiriços e ambientais foram adotadas iniciativas com a participação das Forças Armadas, como é o caso da Operação Ágata, que visa à integração daquelas com os Órgãos de Segurança Pública e Fiscalização, estimulando, ainda, a cooperação técnica, de inteligência e de logística.

Na citada operação, a Marinha do Brasil exerce um papel de suma importância ao longo do rio Paraguai.

Em uma caracterização geral, o mencionado Arco Central:

O Arco Central abrange a Faixa de Fronteira dos Estados de Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Oito sub-regiões foram identificadas, um indicador de grande diversidade nos tipos de organização territorial. A unidade do Arco deriva do caráter de transição entre a Amazônia e o Centro-Sul do país e de sua posição central no subcontinente. É nele que se encontram as duas grandes bacias hidrográficas sul-americanas, a Bacia Amazônica e a Bacia do Paraná-Paraguai. Como nos outros Arcos, diferenças na base produtiva e identidade cultural foram os critérios para a divisão em sub-regiões: (VII) Madeira-Mamoré; (VIII) Fronteira do Guaporé; (IX) Chapada dos Parecis; (X) Alto Paraguai; (XI) Pantanal; (XII) Bodoquena; (XIII) Dourados; (XIV) Cone Sul-mato-grossense, os últimos quatro em Mato Grosso do Sul (Proposta de Reestruturação do Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira para o Ministério da Integração Nacional, 2005, p. 56-57).

Acerca de políticas nacionais de segurança nas fronteiras, Raza (2014, p. 61) pontuou que as dicotomias específicas encontradas nas relações entre dois Estados envolvidos deve ser levada em consideração no conceito de uma política nacional de segurança de fronteira, uma vez que uma abordagem única (one-size-fits-all) não é adequada, pois não existem duas zonas de fronteiras iguais.

Considerando que a realidade das fronteiras é singular, uma vez que elas possuem desenvolvimento econômico, identidade e segurança próprios, o Estado buscou adotar estratégias distintas para o estabelecimento de diretrizes concernentes a tais especificidades.

Defesa e Segurança Nacional

A Política Nacional de Defesa (PND) é documento condicionante de mais alto nível do planejamento de Defesa, que se articula com as demais políticas nacionais visando à integração de esforços do Brasil para consolidação do Poder Nacional.

Um dos propósitos da PND é conscientizar todos os segmentos da sociedade brasileira da importância da defesa do país e por isso prioriza ações na faixa de fronteira e no entorno brasileiro, já que a permeabilidade das fronteiras requer vigilância e atuação coordenada entre os órgãos de Defesa e de Segurança Pública, além de cooperação com os países vizinhos.

A Defesa Nacional é o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase no campo militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas, de acordo com PND (Brasil, 2020).

Medeiros Filho (2014, p. 22-23) salientou que na América do Sul as maiores ameaças não são problemas “de” fronteira – questão de defesa –, mas “na” fronteira – questão de segurança –, invertendo a lógica do dilema de segurança de John Herzl, pois nesse caso a ameaça passa a ser do vizinho fraco, ineficiente na adoção de políticas públicas para enfrentamento de suas vulnerabilidades sociais, e não do vizinho forte.

Beirão (2014) ponderou sobre as dificuldades encontradas na definição dos conceitos de segurança e de defesa. Segundo o autor, o conceito de segurança reflete-se quando o Estado garante o bem-estar dos seus cidadãos, enquanto o de defesa se caracteriza como um meio ou método de proteção, ligado aos recursos militares.

Para o Ministério da Defesa, a segurança pode ser, em níveis ou dimensões: individual, pública ou comunitária, nacional, regional, internacional e coletiva. Sobre a temática, Figueiredo (2017, p. 50-51) esclareceu que

[...] parte da doutrina divide a segurança em três funções complementares e distintas: a segurança externa, a segurança interna e a segurança pública. Na primeira, o Estado deve desenvolver atividades políticas de defesa externa, a cargo da diplomacia, geralmente preventivas, e das forças armadas, basicamente coercitivas e operativas. Na segunda, são desenvolvidas atividades políticas de defesa interna, deflagrando - como último recurso - ações operativas de defesa interna, executadas pelas Forças Armadas. Por último, para manter a segurança pública, o Estado desenvolve atividades de polícia. Nos últimos anos, as Forças Armadas brasileiras vêm executando atividades que podem ser descritas como um misto de segurança interna e segurança pública, especialmente na Faixa de Fronteira.

As Forças Armadas são instituições imprescindíveis para garantia da soberania, vocacionadas constitucionalmente para a Defesa da Pátria, para a garantia dos poderes constitucionais e da lei e da ordem, cujo emprego é de responsabilidade do Presidente da República, mediante decisão por iniciativa própria ou em atendimento a pedido manifestado por quaisquer dos poderes constitucionais, nos termos do artigo 15, da LC n. 97/1999 (Brasil, 1999).

Nesse escopo, a missão da Marinha do Brasil será apresentada a seguir em relação à defesa nas águas internacionais do rio Paraguai.

Marinha do Brasil: missão e atribuições

De acordo com a Estratégia Nacional de Defesa (END), a missão da Marinha do Brasil (MB) é preparar e empregar o Poder Naval a fim de contribuir para a Defesa da Pátria; para a garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem; para o cumprimento das atribuições subsidiárias previstas em Lei; e para o apoio à Política Externa.

A concepção estratégica de Defesa assevera que o país deve dispor de meios capazes de exercer vigilância, controle e defesa das águas jurisdicionais brasileiras, do seu território e do seu espaço aéreo.

A MB, portanto, destaca-se como o braço das Forças Armadas vocacionado para exercer a capacidade militar de defesa nas águas. Não se limita tão somente às águas salgadas – mar –, mas se estende às águas doces – águas interiores.

O componente militar do Poder Marítimo expressa-se pelo Poder Naval, constituído pelas unidades navais, aeronavais e de fuzileiros navais, além da infraestrutura de material e de pessoal da MB.

Quanto às atribuições subsidiárias particulares, conforme o artigo 17, da LC n. 97/199 (Brasil, 1999), compete à MB: a orientação e controle da Marinha Mercante, a fiscalização e a segurança da navegação aquaviária e no mar, a formulação e condução de políticas nacionais relacionadas ao mar, além da cooperação com demais órgãos para a repressão aos crimes internacionais, no mar e em águas interiores.

O Decreto n. 2.153/1997 (Brasil, 1997), que estabelece e organiza as Forças Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais da Marinha, regulamentou o Comando do 6.º Distrito Naval (Com6ºDN) diretamente subordinando ao Comando de Operações Navais, cujo propósito é contribuir para a orientação do preparo e da aplicação do Poder Marítimo e para a aplicação do Poder Naval na sua área de jurisdição.

Com sede localizada na Avenida Rio Branco, s/n., na cidade de Ladário-MS, o Com6ºDN possui jurisdição na área terrestre que abrange os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, bem como na área fluvial e lacustre que abrangem as hidrovias do Rio Araguaia, da sua nascente até a divisa entre os estados de Mato Grosso, do Pará e do Tocantins, e as demais bacias fluviais, lagos e lagoas existentes na área terrestre sob sua jurisdição.

Segundo Araújo (2019, p.45), organiza-se, estruturalmente, da seguinte forma:

Situado no espaço fronteiriço do Oeste brasileiro a área de atuação do 6º Distrito Naval (6DN) abrange os Estados de Mato Grosso (com 3 OM localizadas em Cuiabá, Cáceres e São Felix do Araguaia) e Mato Grosso do Sul (com 21 OM situadas em Ladário, Corumbá e Porto Murtinho). [...] Ladário concentra a grande maioria das OM (79,17% do total do 6ºDN).

O comando é de um Oficial General e o efetivo de militares é de aproximadamente duas mil pessoas, sendo empregado em várias ações e missões, que vão além do Serviço de Emergências Marítimas e Fluviais e as de Salvamento e Resgate na sua área de jurisdição.

Em relação à atuação e emprego da Força Naval na Bacia do Paraguai, o Com6ºDN possui como organização militar subordinada, o Comando da Flotilha de Mato Grosso, que, por sua vez, tem como frota: um navio monitor – Parnaíba; dois navios de transporte fluvial – Paraguassu e Almirante Leverger; um navio de apoio logístico – Potengi; quatro navios patrulha – Poti, Penedo, Pirajá e Piratini; além de um navio de assistência hospitalar – Tenente Maximiano – e um grupo de embarcações de patrulha e desembarque, além de embarcações miúdas que auxiliam no emprego da força.

Anualmente, são realizadas Operações Singulares para o adestramento e aprestamento da Força Naval, além de operações ribeirinhas com emprego dos Fuzileiros Navais; Operações em Conjunto com as outras Forças, como por exemplo: as Operações Cáceres e Ribeirex. São ainda realizadas Operações em Conjunto com as outras Forças e com os órgãos de Segurança Pública, na Operação Ágata, por determinação do Ministério da Defesa.

Além disso, aproximadamente, a cada dois anos, são realizadas Operações no Exterior, de caráter operativo – Acrux e Ninfa – e de representação – Platina –, estreitando os laços institucionais com as Armadas Paraguai e Boliviana.

O emprego do Poder Naval nas águas da Bacia do Paraguai enfrenta desafios, sobretudo no tocante à navegabilidade em período de seca – dinâmica do ecossistema do Pantanal, a planície alagável – haja vista a baixa profundidade no Tramo Norte do Rio Paraguai, a partir da Lagoa Gaíva (Km 1.781/1.789), possibilitando missões somente no período de janeiro a março, nos trechos da Lagoa Gaíva até a cidade de Cáceres-MT (Km 2.182).

Além dos desafios naturais, existem outros de ordem operacional, como, por exemplo, o balizamento deficiente no trecho em que o rio Paraguai atravessa o território paraguaio, além da dificuldade de comunicação entre as unidades participantes quando em exercício.

A manutenção dos navios – alguns com tempo de vida superior a 85 anos, como é o caso do Monitor Parnaíba, que participou inclusive da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) – e a extensa área de jurisdição para atuação da Força são fatores que devem ser levados em consideração ao se analisar a atuação do Com6ºDN.

Além das operações regulares, o Com6ºDN também emprega seus militares e meios em outras operações, como por exemplo: Operação de Garantia e Apuração da Votação – em anos eleitorais; Operação Verde Brasil – combate às queimadas e ao desmatamento; Operação Pantanal – uma espécie de Operação Ágata singular; Operação Greve dos Caminhoneiros; Operação Covid-19 – desinfecção de outros órgãos e instituições públicas.

É imperioso destacar que o Navio de Assistência Hospitalar (Nash) Tenente Maximiano presta apoio à população ribeirinha, do tramo norte e sul do rio Paraguai, por meio de Ações de Assistência Hospitalar (Asshop), promovendo bem-estar social, alcançando rincões dificilmente alcançados pelo Estado.

Costumeiramente, por meio do 1º Esquadrão de Helicópteros de Emprego Geral do Oeste (EsqdHU-61) e do Hospital Naval de Ladário (HNLa), o Com6ºDN também resgata e presta primeiros-socorros aos cidadãos, moradores em regiões de difícil acesso, por meio de Evacuações Aero-médicas (Evam).

Por fim, é notório que as cidades de Ladário e de Corumbá são apoiadas por ações dos militares da Marinha do Brasil, que vão além de apresentações da Banda Musical ou de apresentações em datas comemorativas e desfiles cívico-sociais.

Extrai-se, portanto, que o Com6ºDN cumpre os objetivos da PND, bem como executa a missão da MB quando prepara seus militares e meios navais, empregando-os para a Defesa da Pátria, para garantia dos poderes constitucionais e da lei e da ordem, sobretudo no combate às ameaças nas águas internacionais do rio Paraguai, superando os desafios de ordem operacional e daqueles naturais, provenientes do bioma Pantanal. Por vezes, o Com6ºDN vai muito além de suas atribuições, alcançando e promovendo o bem-estar social dos ribeirinhos.

Nesse sentido, as atividades a seguir descritas na seção de resultados, com descrição das atividades de Inspeção Naval, Patrulha Naval e Patrulhamento, além de dados de Asshop, demonstram como o Com6ºDN intensifica a presença do Estado nas águas internacionais do rio Paraguai na fronteira oeste, contribuindo tanto para a Defesa como para a Segurança Nacional.

Resultados e discussão

Os resultados apresentados nesta seção foram coletados por meio de dados fornecidos pelo Com6ºDN, que demonstram como o papel da Marinha do Brasil é relevante em águas internacionais no Rio Paraguai, tanto na temática da segurança e defesa, quanto na promoção do bem-estar social da população ribeirinha.

Nesse sentido, serão apontados abaixo os dados concernentes à missão da Marinha do Brasil – Inspeção Naval e Patrulha Naval –, às atribuições subsidiárias – Patrulhamento – além de outras atividades exercidas – como a Asshop – em águas internacionais no Rio Paraguai.

Inspeção Naval

A Inspeção Naval (IN) é uma atribuição da Autoridade Marítima prevista na Lei de Segurança ao Tráfego Aquaviário - Lesta, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em água sob jurisdição nacional.

Trata-se de uma atividade de cunho administrativo, conforme disposto no artigo 2.º, inciso VII, consistente na fiscalização do cumprimento da Lesta, das normas e regulamentos dela decorrentes, e dos atos e resoluções internacionais ratificados pelo Brasil, no que se refere exclusivamente à salvaguarda da vida humana e à segurança da navegação, no mar aberto e em hidrovias interiores, e à prevenção da poluição ambiental por parte de embarcações, plataformas fixas ou suas instalações de apoio.

Para facilitar a compreensão, segue a Tabela 1 com dados concedidos pelo Comando do 6.º Distrito Naval, demonstrando a quantidade de atividades de Inspeção Naval realizadas tão somente em águas internacionais do rio Paraguai, no trecho de águas compartilhadas, em cinco anos:

Tabela 1 – Inspeções Navais da Marinha do Brasil, 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021
Inspeções Navais realizadas	32	25	45	38	36
Meios navais empregados	NPa Penedo, NApLogFlu Potengi, NPa Piratini, NPa Pirajá e NPa Poti	NTrFlu Leverger	NTrFlu Leverger e NPa Penedo	Não indicados	Navio MParnaíba

Fonte: Dados fornecidos pelo Comando do 6.º Distrito Naval (2021)

Da Tabela 1 extrai-se que 2019 foi o ano de maior expressividade para as atividades de Inspeção Naval, no trecho de águas internacionais compartilhadas com Bolívia e com o Paraguai. Lembra-se que, entre janeiro e fevereiro de 2019, o Km 994,5 do rio Paraguai foi palco de um bloqueio fluvial promovido por manifestantes brasileiros e paraguaios, em sua maioria pescadores, em protesto contra o Projeto de Lei denominado Cota Zero, em trâmite na Câmara Legislativa Estadual de Mato Grosso do Sul, cujo objetivo era a proibição da pesca amadora nos rios do estado.

Diante desse cenário, as atividades de Inspeção Naval promovidas pela Agência Fluvial de Porto Murtinho foram essenciais para promoção da segurança do tráfego aquaviário nesse trecho. Além disso, reforçaram a presença da MB no en-

torno estratégico da América do Sul, em quadros de conflito em área de disputa fluvial, conforme salientado na PND (Brasil, 2020).

Patrulha Naval

A Patrulha Naval (Patnav) tem a finalidade de implementar e fiscalizar o cumprimento de leis e regulamentos, em águas jurisdicionais brasileiras, na Plataforma Continental brasileira e no alto-mar, respeitados os tratados, convenções e atos internacionais ratificados pelo Brasil, conforme previsto no artigo 1º, do Decreto n. 5.129/2004 (BRASIL, 2004).

Em virtude do déficit de aparelhamento da Polícia Federal para a realização da atividade de polícia marítima, a MB desempenha, por meio da Patnav, a atividade de polícia administrativa – ações típicas de IN – e de segurança ostensiva – implementação da legislação penal –, no mar e nas águas interiores, inclusive no trecho de águas internacionais do rio Paraguai.

É imprescindível destacar que, em ações de Patnav, a MB realizará atividade de polícia de segurança judiciária – apuração e investigação de crimes e da autoria – na ocorrência, exclusiva, de crimes militares. De modo que a atividade de polícia de segurança judiciária para crimes comuns é de competência exclusiva da Polícia Federal, ou da Polícia Civil, conforme o caso.

Abaixo, segue a Tabela 2 com dados concedidos pelo Comando do 6.º Distrito Naval, demonstrando a quantidade de atividades de Patnav e os meios navais empregados tão somente em águas internacionais do rio Paraguai em cinco anos:

Tabela 2 – Patrulhas Navais da Marinha do Brasil, 2017-2021

Patrulha Naval realizada	2017	2018	2019	2020	2021
	8	1	2	0	1
Meios Navais empregados	NPa Penedo, NApLogFlu Potengi, NPa Piratini, NPa Pirajá e NPa Poti	NTrFlu Leverger	NTrFlu Leverger e NPa Penedo	Não indicados	Navio MParnaíba

Fonte: Dados fornecidos pelo Comando do 6.º Distrito Naval (2021)

Constata-se uma diminuição considerável das atividades de Patnav no trecho de águas internacionais compartilhadas ao longo de cinco anos. Possivelmente, em decorrência do expressivo aumento das atividades de Patrulhamento, que conta com apoio de outros órgãos de Segurança Pública, desenvolvidas durante as Operações Ágata, no mesmo trecho navegável, conforme se observará na Tabela 3 mais abaixo.

Patrulhamento

Com o advento do artigo 16-A, da Lei Complementar n. 97/1999 (Brasil, 1999), o emprego das Forças Armadas na faixa de fronteira terrestre, no mar e nas águas interiores, por meio de ações preventivas e repressivas contra delitos transfronteiriços e ambientais, isoladamente ou em coordenação com outros órgãos do Poder Executivo, tornou-se atribuição subsidiária geral.

Nesse sentido, a inovação possibilitou a MB de exercer a nova atribuição subsidiária com qualquer meio naval, independentemente das limitações impostas à Patnav – artigo 3.º, do Decreto n. 5.129/2004 (Brasil, 2004). Assim, os meios navais empregados em IN também podem ser empregados no Patrulhamento.

No entanto, o Patrulhamento se difere da Patnav em virtude de atuar somente contra delitos transfronteiriços e ambientais.

Abaixo, segue a Tabela 3 com dados concedidos pelo Comando do 6.º Distrito Naval, demonstrando a quantidade de atividades de Patrulhamento e os meios navais empregados tão somente em águas internacionais do rio Paraguai em cinco anos:

Tabela 3 – Patrulhamento da Marinha do Brasil, 2017-2021

Patrulhamento realizado	2017	2018	2019	2020	2021
	32	25	45	38	36
Meios Navais empregados	NPa Penedo, NApLogFlu Potengi, NPa Piratini, NPa Pirajá e NPa Poti	NTrFlu Leverger	NTrFlu Leverger e NPa Penedo	Não indicados	Navio MParnaíba

Fonte: Dados fornecidos pelo Comando do 6.º Distrito Naval (2021)

Da Tabela 3, extrai-se que as atividades relacionadas ao Patrulhamento aumentaram ao longo dos cinco anos, com exceção do ano de 2018, sobretudo em virtude da intensificação da Operação Ágata na faixa de fronteira. É oportuno mencionar que as Operações Ágata foram sendo adaptadas ao longo das edições, realizadas desde 2011, mapeando e utilizando dados de inteligência visando a uma atuação mais precisa e eficaz, sobretudo para emprego eficiente e otimizado dos recursos públicos.

Beck (2009), em *World at Risk*, levanta a questão da necessidade de estruturação de normas e responsabilidade cosmopolitas cristalinas, por meio das quais acordos e tratados intergovernamentais poderão transformar os danos transnacionais causados em crimes puníveis. No entanto, a desigualdade global e vulnerabilidade local impõem problemas de ordem metodológica para tal concepção,

tendo em vista a necessidade de distinguir aquilo que é nacional de internacional, transnacional e cosmopolita. Para ele, os perigos que ameaçam as sociedades não respeitam fronteiras, soberania, política, autoridades ou governos.

No tocante ao conceito cosmopolita, Beck ressaltou, ainda, que a sua análise transcende as fronteiras, dimensões e esferas de influência, uma vez que as patologias decorrentes têm o potencial para disparar os maiores conflitos do século XXI.

Nesse sentido, as atividades de Patrulhamento e a sua intensificação ao longo de cinco anos nos trechos de águas internacionais do rio Paraguai demonstram a preocupação do Estado brasileiro no combate aos delitos transfronteiriços.

Ações de Assistência Hospitalar (Asshop)

De acordo com a Marinha do Brasil, as Ações de Assistência Hospitalar (Asshop) consistem em ações médicas e de odontologia preventiva, que buscam implantar uma mentalidade de saúde e cuidados de higiene, além da vigilância epidemiológica e combate a endemias e eventuais atendimentos às emergências. Costumeiramente, podem ser realizadas por meio dos militares do Corpo de Saúde e de Apoio à Saúde da MB, a bordo dos Navios de Assistência Hospitalar (Nash) ou de outros meios navais.

Nesse sentido, segue a Tabela 4 com dados concedidos pelo Comando do 6.º Distrito Naval, demonstrando a quantidade de atendimentos médicos, atendimentos odontológicos, atendimentos de enfermagem, exames realizados, medicamentos distribuídos, itens odontológicos distribuídos e o número de localidades atendidas por meio de Asshop, apenas em águas internacionais compartilhadas, em cinco anos:

Tabela 4 – Ações de Assistência Hospitalar (Asshop) da Marinha do Brasil, 2017-2021

ANO	2017	2018	2019	2020	2021
Atendimento médico	578	181	158	Não indicados	57
Atendimento odontológico	175	118	12	Não indicados	12
Atendimento de enfermagem	626	70	160	Não indicados	70
Exames realizados	Não indicados	405	01	Não indicados	Não indicados
Medicamentos distribuídos	35.553	10.826	8.180	Não indicados	5.840
Itens odontológicos distribuídos	1.053	303	57	Não indicados	38
Número de localidades atendidas	12	21	11	Não indicados	04
Meios navais empregados	Nash Ten. Maximiano	Nash Ten. Maximiano	Nash Ten. Maximiano	Não indicados	Nash Ten. Maximiano

Fonte: Dados fornecidos pelo Comando do 6.º Distrito Naval (2021)

Da Tabela 4 extrai-se que as Ações de Assistência Hospitalar contribuíram sobremaneira para cuidados relacionados à saúde da população ribeirinha, que tem dificuldade de transporte para chegar à cidade mais próxima com estrutura de saúde adequada. Os atendimentos médicos e odontológicos promovem saúde e bem-estar da população que não tem acesso a condições mínimas de saúde.

O declínio significativo de atendimento observado nos anos de 2020 e 2021 ocorreu virtude da eclosão da Pandemia COVID-19, cujas medidas restritivas para evitar o contágio incentivaram o isolamento e exigiram um redirecionamento do emprego dos militares em ações de limpeza e desinfecção de locais públicos.

Considerações Finais

A soberania exigiu dos povos a delimitação de territórios como dimensão espacial para exercício do poder político e da imposição da ordem jurídica estatal.

A Constituição Federal (Brasil, 1988) determina no artigo 142 que as Forças Armadas destinam-se à defesa da pátria. Conforme demonstrado, a PND prioriza ações na faixa de fronteira e no entorno brasileiro, haja vista que a permeabilidade das fronteiras requer vigilância e atuação coordenada entre os órgãos de Defesa e de Segurança Pública, além de cooperação com os países vizinhos.

As águas internacionais do rio Paraguai – classificado como rio internacional contíguo ou fronteiriço – representam uma área estratégica e de importância geopolítica no cenário da América do Sul.

Nestes cursos de águas internacionais, os interesses geoestratégicos sobressaem-se, e a atuação da Marinha do Brasil em determinados trechos compartilhados requer atenção especial, tendo em vista que tal área encontra-se inserida dentro da faixa de fronteira, fundamental para a defesa do território nacional e do entorno estratégico.

Cada fronteira possui peculiaridades distintas. No tocante as interações e debilidades fronteiriças existentes na faixa de fronteira, do Arco Central, resta claro que a MB, por meio do Com6ºDN, desempenha um papel de importância e relevância para as questões de Segurança e Defesa Nacional quando seus meios navais atuam, operativamente, em águas internacionais do rio Paraguai, em ações de Inspeção Naval, Patrulha Naval e Patrulhamento, reforçando a presença do Estado e combatendo ameaças provocadas pelos crimes transnacionais.

Verifica-se então que o Poder Marítimo, expresso pelo seu componente militar – Poder Naval –, é instrumento garantidor da soberania do território nacional e das águas jurisdicionais interiores e internacionais, como é o caso do rio Paraguai.

Portanto, quando a MB atua nas águas interiores internacionais do rio Paraguai, em cumprimento à sua missão, seja ela constitucional, seja subsidiária, contribui para a defesa da Pátria, detectando, identificando e neutralizando ações que representem qualquer tipo de ameaça, em cumprimento com os objetivos propostos pela Estratégia Nacional de Defesa - END, sobretudo porque adensa a presença nas vias navegáveis do sistema Paraguai-Paraná.

É notório que as fronteiras, sendo elas terrestres ou marítimas, enquanto lugar de comunicação e troca, são porosas e tornam-se, portanto, num ambiente propício para ocorrência e maior percepção dos crimes transnacionais, que demandam dos Estados, notadamente, uma postura de cooperação quanto às questões envolvendo à Segurança, Integração e Desenvolvimento.

Assim, observa-se que os desafios fronteiriços vão muito além dos crimes transnacionais e ambientais. Eis que a vasta extensão territorial, as barreiras, as diferenças culturais e econômicas, a permeabilidade das fronteiras e até mesmo o índice de desenvolvimento demográfico e as ressalvas e cortes no orçamento público ressaltam vulnerabilidades maiores a serem vencidas.

Diante do exposto, foi possível descrever as formas de atuação da MB, por meio das Operações, além das atividades de inspeção naval, Patnav e Patrulhamento, executadas pelo Com6ºDN, destacando a relevância do papel exercido pela Marinha do Brasil na fronteira oeste, sobretudo em águas internacionais no rio Paraguai.

Conforme demonstrado, os dados apresentados evidenciam que tais atividades exercidas nos trechos de águas internacionais compartilhadas com Bolívia e com o Paraguai, que demandam atenção especial no emprego do Poder Naval, intensificam a presença do Estado na faixa de fronteira, contribuindo com a Defesa e a Segurança Nacional no entorno estratégico, em consonância com a PND e com a missão institucional da MB.

Não obstante, é imperioso destacar que as Ações de Assistência Hospitalar (Asshop), que vão muito além da missão e das atribuições subsidiárias exercidas pela Marinha do Brasil, contribuem para a promoção da saúde da população ribeirinha. Por muitas vezes, tais ações alcançaram comunidades que não foram amparadas por ações desenvolvidas pelo Estado.

Conclui-se, portanto, que o papel da Marinha do Brasil tem relevância na fronteira oeste, servindo como elemento de ligação entre grandes distâncias, preenchendo o vazio demográfico, reforçando a presença do Estado e ultrapassando a temática envolvendo Defesa e Segurança, ao servir com muita honra a Pátria amada por meio do atendimento e cuidados para com a população ribeirinha que vive ao longo do Rio Paraguai.

Referências

- ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Brasil). **Transporte de cargas nas hidrovias brasileiras – 2010**: hidrovias do Paraguai. 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/aquaviario/intervencao-em-hidrovias/hidrovias-1/hidrovia-do-paraguai>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Brasil). **Plano Nacional de Integração Hidroviária**. Brasília: Antaq, Labtrans/UFSC, 2013.
- ARAÚJO, Leonardo Barbosa. **Compras públicas da Agricultura Familiar em área de fronteira**: um estudo de caso no Complexo Naval de Ladário. 2019. Dissertação (Mestrado em Estudos Fronteiriços), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Corumbá, 2019.
- BEIRÃO, André Panno. **“Segurança no mar”**: que segurança? Reflexões sobre a Convenção do Direito do Mar. Brasília: Funag, 2014. p. 127-166.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil** de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 1 nov. 2021.
- BRASIL. **Decreto n. 2.153 de 20 de fevereiro de 1997**. Estabelece e organiza as Forças Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais da Marinha, dispõe sobre as áreas de jurisdição dos Comandos de Distritos Navais e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1997.
- BRASIL. **Lei Complementar n. 97 de 9 de junho de 1999**. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Brasília: Congresso Nacional, 1999.
- BRASIL. **Decreto n. 5.129 de 6 de julho de 2004**. Dispõe sobre a Patrulha Naval e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2004.
- BRASIL. **Política Nacional de Defesa (PND) e Estratégia Nacional de Defesa (END)**. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.
- FIGUEIREDO, Safira Maria de. **Operação Ágata**. O Poder de Polícia das Forças Armadas. 2015. Tese de Mestrado. Dissertação (Mestrado em Estudos Fronteiriços), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Corumbá, 2015.
- MEDEIROS FILHO, Oscar. Breve panorama de segurança na América do Sul. In: NASSER, Reginaldo Mattar; MORAES, Rodrigo Fracalossi de (Orgs.). **O Brasil e a segurança em seu entorno estratégico**. Brasília: Ipea, 2014. p. 21-42.
- RAZA, Salvador Ghelfi. Proposição de um sistema de segurança de fronteiras brasileiras: um esforço para transformar o desenho de força. In: NASSER, Ricardo; MORAES, Rodrigo. **O Brasil e a segurança no seu entorno estratégico**: América do Sul e Atlântico Sul. Brasília: Ipea, 2014, p. 59-86.
- UFPR/ANTAQ. **Estudo da prática regulatória, vantagens competitivas de oferta e demanda de carga entre os países signatários do acordo da Hidrovia Paraguai-Paraná**. Curitiba: UFPR/ITTI, dez. 2017.

DINÂMICA ESPACIAL DAS INUNDAÇÕES DO PANTANAL SUL

Spatial Dynamics of Floods in the South Pantanal

DOI 10.55028/geop.v18i34

Rayssa Aparecida Pinheiro Noveli*
 Beatriz Lima de Paula Silva**
 Luciana Escalante Pereira***

Resumo: O Pantanal possui uma complexa dinâmica fluvial marcada por pulsos de inundação que ocorrem anualmente na região. Deste modo, este trabalho busca descrever esse comportamento utilizando aspectos geomorfológicos e hidrológicos da planície. O comportamento da inundação na delimitação da pesquisa ocorre de maneira heterogênea, isso se dá, pois, a mancha de inundação apresentam diferentes ocorrências como o efeito remanso e a relação canal-planície, esses eventos são normalmente moldados pela consequência das relações estabelecidas com a morfologia da área e sua dinâmica hídrica.

Palavras-chave: Rio Paraguai, Geomorfologia, efeito remanso, planície de inundação.

Abstract: Pantanal Wetland has a complex fluvial dynamics marked by flood pulses that occur annually in the region, so this work seeks to describe this behavior using geomorphological and hydrological aspects of the plain. Behavior of the flood in the delimitation of the research

Introdução

A Bacia do Alto Paraguai (BAP) “ocupa uma área de aproximadamente 345.000km² em território brasileiro, dos quais cerca de 135.000km² constituem a planície úmida do Pantanal” (Assine, 2003). Na BAP em alguns trechos o rio Paraguai escoar com padrões fluviais diferenciados e particulares, construindo um dos ambientes mais complexo: o Pantanal (Silva, 2020).

O Pantanal, de acordo com Assine (2005), é uma bacia sedimentar quaternária que encontra-se na área da Bacia do Alto Paraguai tendo o rio Paraguai como leito majoritário. Assine (2003) diz que quando o leito adentra a planície,

* Licenciada em Geografia pela UFMS. Mestranda em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais pela Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto Geociências – UFMG. Analista de Sistemas de Informações Geográficas do Instituto Homem Pantaneiro (IHP), Corumbá – MS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3954543889819095>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0103-9973>. E-mail: rayssapinheironoveli@gmail.com.

** Professora Adjunta UFMS. Doutora em Geociências e Meio Ambiente pelo Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP. Docente no programa de Pós-Graduação em Estudos Fronteiriços do CPAN-UFMS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7042370955277822>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8541-6165>. E-mail institucional: beatriz.paula@ufms.br.

*** Docente no programa de Pós-Graduação em Estudos Fronteiriços do CPAN-UFMS. Doutora em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos pela UFMS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9170753220218786>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7733-5920>. E-mail institucional: escalante.pereira@ufms.br.

occurs in a heterogeneous way, this is because the flood spot has different occurrences such as the backwater effect and the channel-plain relationship, these events are usually shaped by the consequence of the relationships established with the morphology of the area and its water dynamics.

Keywords: Paraguay River, Geomorphology, backwater effect, floodplain.

ocorre a diminuição do gradiente topográfico e o rio passa por processo de sedimentação e de captação das águas da planície.

Assim, o rio Paraguai ocupa no Pantanal a função de canal tronco em uma área de sedimentação ativa, dispondo de uma vasta área de várzea (Assine, 2005). A extensão territorial é caracterizada por sua complexa rede hidrográfica, sujeita a periódicos pulsos de inundação (Brasil, 1982). Pulso de inundação é uma forma científica de se falar do processo anual de enchente e seca que ocorre no Pantanal (Resende, 2004). Na planície pantaneira a inundação é “condicionada pelo transbordamento das águas da calha do rio Paraguai nos períodos de cheia” (Macedo, 2013), por consequência deste transbordamento as águas se acumulam na planície criando extensas áreas inundadas (Mendes, 2014).

Dentro da planície, a dinâmica particular de inundação influencia desde os processos ecológicos até atividades humanas da região (Padovani, 2010). As ondas de inundação do rio Paraguai têm como principal motivo as fortes chuvas na cabeceira (Moraes, 2013). Bergier (2010), diz que em áreas úmidas tropicais, a dinâmica das inundações é ditada particularmente pelo período chuvoso ao longo de aproximadamente seis meses no verão austral.

Assim, as características da planície é objeto de estudos em diferentes áreas da ciência e neste sentido, esta

pesquisa busca contribuir com o tema. Para isto, buscou-se descrever a dinâmica das inundações nas sub-regiões pantaneiras que formam a borda oeste do estado de Mato Grosso do Sul.

Área de estudo

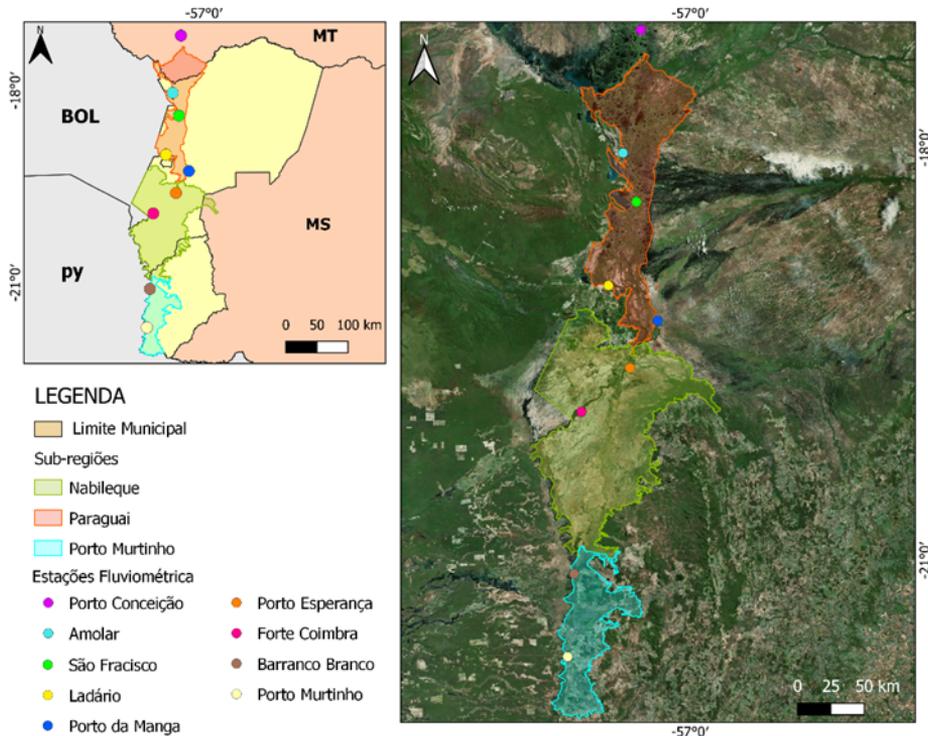
A BAP se difere em sua estrutura geomorfológica, tendo seu terreno marcado por duas unidades territoriais com características completamente distintas: sendo o planalto, um compartimento de terras altas que podem variar entre 200m a 1.100m e a planície definida como terras baixas que não atingem a máxima topográfica de 200m (ANA, 2018).

Ocupando parte da área da bacia, as terras baixas dão origem a estrutura aluvial do Pantanal. O Pantanal corresponde a uma “extensa planície aluvial alojada na Depressão do Rio Paraguai, que compõe um mosaico de paisagens onde diversos sistemas deposicionais atuam na alocação dos sedimentos provenientes dos planaltos circundantes (Macedo, 2013).

Para delimitação da área de estudo na planície, foi definida como base as subdivisões listadas por Silva & Abdon (1998) em seu trabalho “Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões”. Os autores categorizam a planície em 11 sub-regiões, estabelecendo como critérios aspectos relacionados a inundação, relevo, solo e vegetação.

Foram, portanto, selecionadas 3 destas 11 subdivisões, ficando estipuladas como área de estudo as sub-regiões do Paraguai, Nabileque e Porto Murtinho. As três subdivisões escolhidas ocupam majoritariamente o território do estado de Mato Grosso do Sul, tendo seus limites nos municípios de Corumbá, Ladário e Porto Murtinho (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo com a espacialização das subdivisões definidas para pesquisa.



Organização: os autores.

Materiais e métodos

Para geração de informações topográficas foram utilizados Modelos Digitais de elevação (MDE) com resolução de 12 m fornecidas pelo sensor PALSAR. O PALSAR é um sensor de abertura sintética que opera na Banda L, capaz de obter imagens diurnas ou noturnas e em quaisquer condições atmosféricas (Embrapa, 2018). O satélite iniciou sua missão em 24 de janeiro de 2006 sob a responsabilidade da *Japan Aerospace Exploration Agency* – JAXA, no centro espacial de Tanegashima (Japão). As cenas utilizadas para mapeamento foram disponibilizadas pelo site ASF.Alaska-NASA < <https://asf.alaska.edu/about-asf/> >.

Os dados comparativos de cota da calha fluvial da região foram coletados no banco de dados da hidroweb através do site da Agência Nacional de águas (ANA). Foram usados dados de nove estações fluviométricas, localizadas ao longo da área de estudo (Figura 1). A seleção das estações pautou-se pela disponibilidade de dados e informações, assim, sendo selecionadas as que possuíam as informações mais completas.

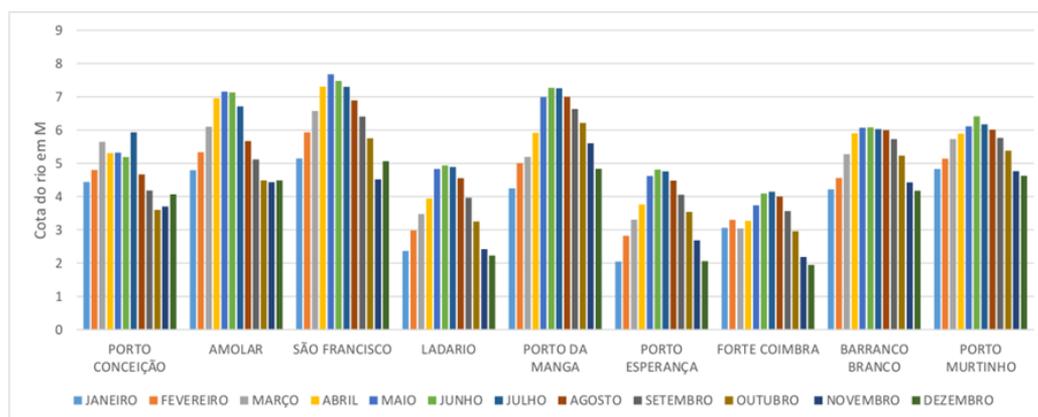
Com os dados das estações foi possível definir os anos a serem analisados, sendo estes: 2014, 2016 e 2018, estipulados a partir do critério de inundação. Nos anos selecionados, a inundação foi acima da média na planície pantaneira.

Os dados foram processados com o auxílio do software QGIS 3.4. O QGIS é um SIG (Sistema De Informações Geográficas) de acesso livre. Além disto, fez-se uso de ferramentas auxiliares como o Google Earth Pro para a geração de dados vetoriais (pontos) no formato KML (Keyhole Markup Language) contendo a localização das estações ao longo do leito do rio. Os pontos gerados serviram para subsidiar as discussões, sendo definidos como âncora para o mapeamento do comportamento hídrico entre uma estação e outra.

Resultados

Segundo Paz (2010) prever o comportamento do sistema hidrológico requer descrever seu funcionamento. Para compreender a dinâmica hídrica do rio Paraguai e descrever o comportamento dos pulsos de inundação, analisou-se o delineamento hídrico da média mensal para cada mês nas nove estações fluviométricas (Figura 2).

Figura 2 – Dinâmica mensal de cada estação analisada



Organização: os autores.

Analisando o gráfico é possível observar que das nove estações, três registram cotas acima de 7 metros – Amolar, São Francisco e Porto da Manga; uma acima dos 6 metros – Porto Murtinho; duas acima de 5 metros – Porto Conceição e Barranco Branco; e as outras três estações ficam abaixo dos 5 metros.

A primeira estação, Porto Conceição, fica fora do perímetro da área de estudo e foi escolhida justamente como um parâmetro para saber o quanto de água

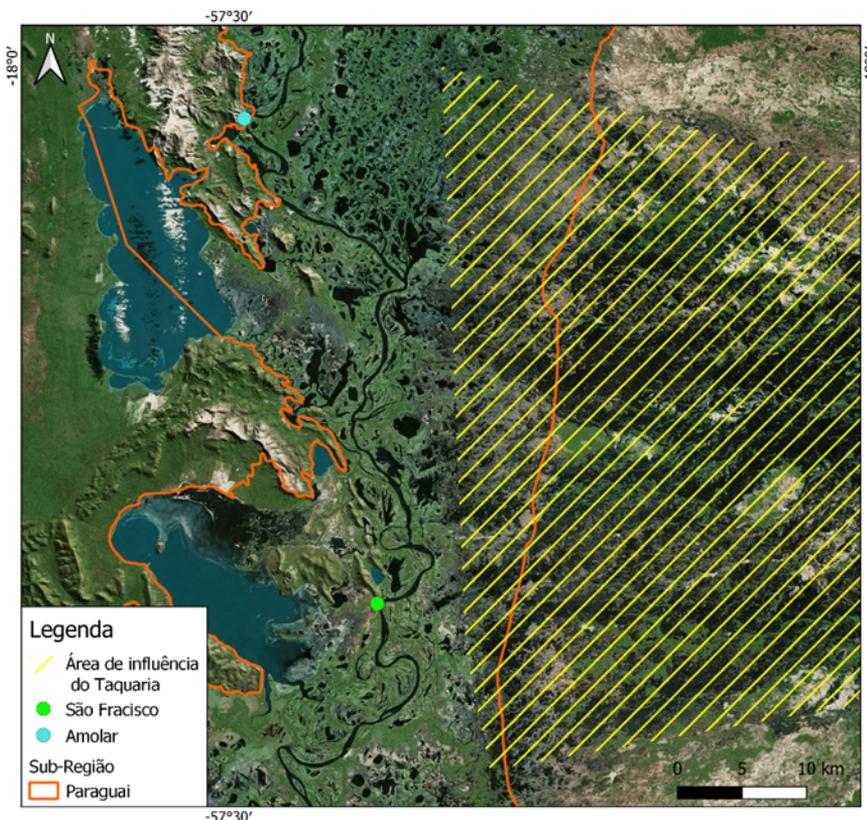
adentrava ao perímetro analisado. No entanto, as primeiras duas estações pós Porto Conceição registram valores superiores a esta, e representam as maiores cotas para a área analisada.

É interessante observar esse comportamento nas réguas da estação Amolar e São Francisco, já que ambas estão localizadas abaixo de uma região que é caracterizada pelo efeito remanso, o comum seria que as cotas registradas nestas réguas fossem menores, visto que, há uma redução na vazão hídrica na região. Para entender, a feição morfológica da Serra Do Amolar assume nesse trecho uma função de represamento das águas provenientes das áreas a norte. Isto interfere na forma de escoamento das águas. Segundo Lemfers (2020) rios com canais abertos, tem seu escoamento governado por forças de gravidade e em condição normal o canal escoava livremente, mas quando essa massa encontra um barramento o curso do rio reduz a velocidade da água nas imediações da barragem, gerando o acúmulo da massa hídrica. Esse efeito é chamado de remanso hidráulico.

Esse efeito sofre uma potencialização por localizar-se em uma grande bacia de inundação, deste modo o volume de água que escoava pelo gargalo hidráulico é menor que o volume depositado na planície, levando ao represamento temporário das águas provindas das áreas circunvizinhas (Stevux *et al.*, 2019). Dessa forma, é possível que o valor de cota registrado nas estações logo abaixo do gargalo hidráulico tenha a contribuição de algum outro aspecto da planície. E, neste sentido, outra feição morfológica pode ser o fator contribuinte: o Megaleque do Taquari.

Na Figura 3 é possível perceber que ambas as estações são localizadas próximas a uma região de influência do lobo distributário do Taquari. A região do lobo distributário apresenta água o ano inteiro e essa água que vem do Megaleque é distribuída na planície. A estação do São Francisco é a mais próxima do lobo distributário do megaleque, o que pode ser um dos fatores que contribuem para a estação possuir a maior média dentre os pontos analisados, neste trecho o rio tem sua cota média definida em 7,68 m.

Figura 3 – Demonstração da possível influência do lobo distributário do Taquari nas estações de São Francisco e Amolar



Organização: os autores.

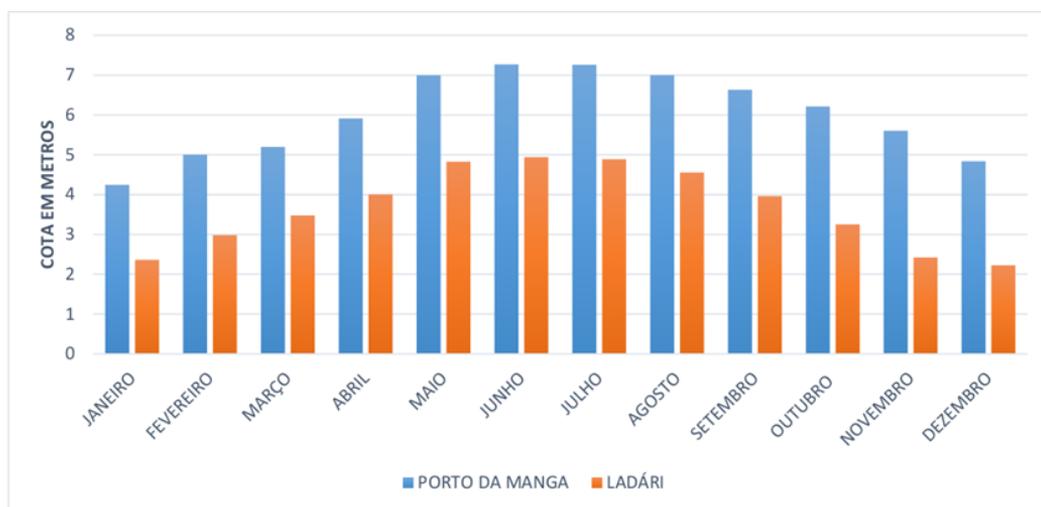
O escoamento do leito a jusante inicia um padrão distributivo, até a chegada da massa hídrica na seção de Ladário. Na extensão da planície próxima a Ladário o pico de inundação é definido no mês de junho e se estabelece até julho. As características morfológicas da área dão espaço para a relação Canal-planície, essa relação se dá com a perda de água do canal para a planície de inundação, ou seja, devida a extravasamento da calha fluvial e diminuição do gradiente topográfico temo uma expansão da área de acúmulo de água.

Para explicar, até atingir a estação de Ladário a planície recebe um grande volume de água proveniente da estação de São Francisco, durante esse trecho o leito fluvial perde aproximadamente 2 m de água para planície. Abaixo destas estações, mais próxima a área urbana, tem-se a estação de Ladário. Essa estação, dentro da área estudada, está localizada na segunda maior área de acumulação de águas, ficando atrás somente da área denominada de leque do Nabileque, onde estão localizadas as estações de Porto Esperança e Forte Coimbra, ou seja, dentro

do perímetro analisado, as áreas que a planície mais acumula água, coincide com os locais onde o rio registra as cotas mais baixas.

O comportamento do rio Paraguai em Ladário possui uma baixa descarga em comparação às outras estações, principalmente em relação à Porto da Manga (Macedo, 2013). Observando a Figura 4, percebe-se que a descarga hídrica que Ladário fornece a estação de Porto da Manga não é suficiente para explicar as máximas cotadas na estação, haja vista, que a estação de Ladário não registra nem 5m em sua máxima e a secção fluviométrica de Porto da Manga registra a segunda maior média entre as máximas batendo a marca de 7,27 m em seu ápice.

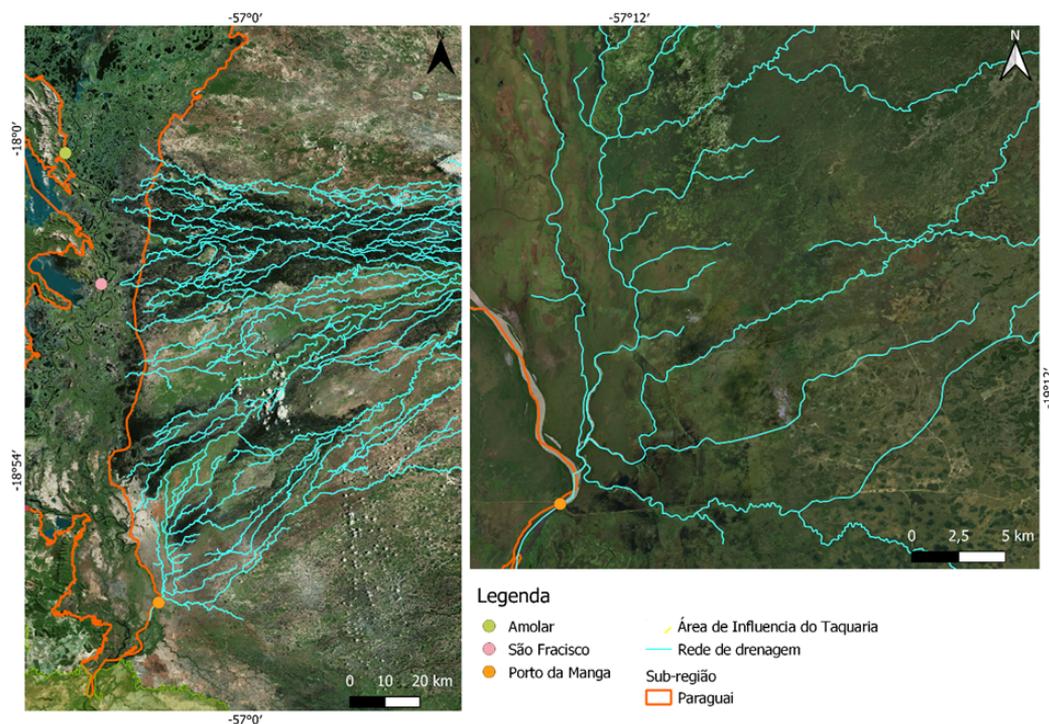
Figura 4 – Comparação entre as médias de descargas fluviais da estação de Ladário e Porto da Manga



Organização: os autores.

Observando a dinâmica hídrica da área, percebe-se que neste ponto da planície as águas registradas pela estação de Porto da Manga não são apenas provenientes da massa hídrica calculada em Ladário. “Porto da Manga, por estar mais a jusante, recebe contribuição dos rios Paraguai-Mirim, Negro e de antigos canais do Taquari” (Macedo, 2013). Essa dinâmica fica mais clara quando se verifica as a rede hídrica da área (Figura 5).

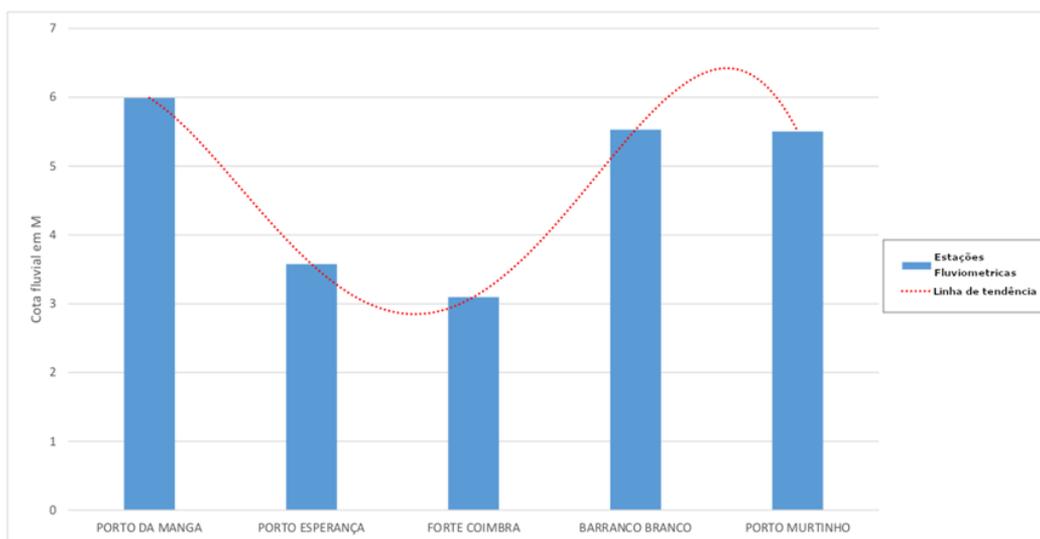
Figura 5 – Delimitação das curvas de nível na área da estação de Porto Conceição onde pode se perceber a canalização das águas do leque Taquari e a planície de acumulação das águas registra pela estação de Ladário



Organização: os autores.

A topografia da área mostra que o rio Paraguai vem fluindo de norte para sul até a altura da área urbana de Corumbá onde o canal muda o seu curso para SE. A mudança do canal está ligada ao entrave geomorfológico gerado pela elevação de Corumbá e do maciço Urucum, nesta secção pode se observar a variação altimétrica mostrada pelas curvas de nível da área. Essa altimetria variante represa as águas na extensão NO da planície, enquanto na porção SE (onde está localizada Porto da Manga) o leito principal assume um padrão tributário, passando a receber águas de seus afluentes e de antigos canais do Taquari, o que pode esclarecer a diferença nas máximas das estações.

Nas secções de Porto Esperança e Forte Coimbra essa dinâmica entre a variação da descarga fluvial volta a mostrar padrões destoantes das demais estações. Observando a Figura 6 percebe-se que as máximas registradas tanto na estação Porto Esperança quanto na estação Forte Coimbra não marcam 5m de máxima. A linha de tendência do gráfico mostra a variação na altura da lâmina de água do rio Paraguai, nas diferentes estações.

Figura 6 – Ilustração do comportamento hídrico nas 4 últimas estações

Organização: os autores.

O Comportamento no trecho apresentado na Figura 6 assemelha-se com as estações de Amolar, São Francisco e Ladário, onde Porto da manga vem sendo abastecida pelo lobo do Taquari e seus afluentes, em uma planície estreitada pelo maciço do Urucum, causando extravasamento do canal que acumula essa massa hídrica nas áreas de gradiente topográfico aberto. Porto Esperança e Forte Coimbra localizam-se em uma área onde o leito assume um padrão distributivo alocando água na planície e dando origem a um sistema de megaleque fluvial que drena as águas para áreas mais baixas. A linha de tendência da figura 6 mostra a flutuação do nível da lâmina de água da calha fluvial em cada uma dessas ocorrências.

Toda massa hídrica que se aloja no leque do Nabileque, desce até sua franja, iniciando o processo final da inundação na planície nas estações de Barranco branco e Porto Murtinho.

Considerações finais

A partir dos dados gerados pela pesquisa observou-se que os pulsos de inundação levam de 5 a 6 meses em seu escoamento entre a estação fluviométrica de Porto Conceição até a estação de Porto Murtinho. A complexidade do funcionamento hidrológico da planície dificulta descrever com precisão a dinâmica dos pulsos de inundações. Mesmo com toda essa complexa dinâmica, percebe-se em alguns trechos da borda oeste a influência direta do megaleque taquari na particularidade do ciclo das águas na área.

Ao longo da descrição do escoamento da massa hídrica, dois fatores mostraram-se de grande influência na dinâmica de inundação da planície. Sendo eles, o efeito remanso funcionando como um barramento das águas e a relação canal-planície que é o acúmulo de água em áreas de gradiente topográfico aberto a partir de extravasamento da calha fluvial.

Toda essa estrutura mostra as particularidades de um amplo mosaico de paisagens. Isso pode ser afirmado a partir da percepção dos condicionantes regionais de cada área analisada. Dessa forma, a partir dos casos analisados neste trabalho em toda borda oeste do estado de Mato Grosso do Sul, obtém-se um panorama do particular e dinâmico comportamento da onda de inundação neste trecho.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS/MEC – Brasil e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ.

Referencias

- ANA/GEF/PNUMA/OEA. Programa de Ações Estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. **Relatório Final/Agência Nacional de Águas** – ANA. Brasília, 2004.
- ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai – PRH Paraguai. **Resumo Executivo / Agência Nacional de Águas**. Brasília: ANA, 2018.
- ASSINE, M. L. River avulsions on the Taquari megafan, Pantanal wetland, Brazil. **Geomorphology**, v. 70, n. 3-4, p. 357-371, set. 2005.
- ASSINE, M. L.; SOARES, P. C. Quaternary of the Pantanal, west-central Brazil. **Quaternary International**, v. 114, p. 23-34. 2004.
- ASSINE, M. L. **Sedimentação na bacia do Pantanal Mato-Grossense, Centro-Oeste do Brasil**. 2003. 106 f. Tese (livre-docência) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2003. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/108382>.
- BERGIER, I.; RESENDE, E. K. Dinâmica de cheias no Pantanal do rio Paraguai de 1900 a 2009. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 3., 2010, Cáceres, MT. **Anais [...]**. Cáceres, MT: INPE/Embrapa, 2010. p. 35-43.
- CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N. Mapeamento de três decênios da chuva pluviométrica total e sazonal do bioma Pantanal. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 3., 2010, Cáceres, MT. **Anais [...]**. Cáceres, MT: INPE/Embrapa, 2010. p. 84-94.
- CORINGA, E. A. O. *et al.* Atributos de solos hidromórficos no Pantanal Norte Matogrossense. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 1, p. 19-28, 2012.
- EMBRAPA; ALOS - Advanced Land Observing Satellite. Disponível em: <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/alos>. Acesso em: 07 jun. 2020.
- KUERTEN, S.; ASSINE, M. L. O rio Paraguai no megaleque do Nabileque, sudoeste do Pantanal Mato-Grossense, MS. **Brazilian Journal of Geology**, v. 41, n. 4, p. 642-653, 2011.

LEMFERS, F. C. Efeito de Remanso em Reservatórios. **LinkedIn**, 1 ago. 2020. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/efeito-de-remanso-em-reservat%C3%B3rios-fernanda-cristina-lemfers>. Acesso em: 20 jul. 2021.

MACEDO, H. A. **Geomorfologia e hidrossedimentologia da planície do rio Paraguai, da lagoa Vermelha à confluência do rio Miranda, Pantanal Mato- Grossense**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro-SP, 2013.

MENDES, D. **Geocronologia de formas deposicionais e evolução da planície interleques do rio Negro, Quaternário da Bacia do Pantanal**. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro - SP, 2014.

MORAES, E. C.; PEREIRA, G.; CARDOSO, F. D. S. Avaliação da chuva e sua influência sobre as áreas inundadas no Pantanal. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: INPE, 2013. p. 7216-7224.

PADOVANI, C. R. **Dinâmica espaço-temporal das inundações do pantanal**. 2010. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2010.

PEREIRA, G.; CHÁVEZ, E. S.; SILVA, M. E. S. O estudo das unidades de paisagem do bioma Pantanal. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, p. 89-103, 2012.

PAZ, A. R. **Simulação hidrológica de rios com grandes planícies de inundação**. 2010. 258 p. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RESENDE, E. K. Os controles geológicos e os pulsos de inundação no Pantanal. **ADM – Artigo de Divulgação na Mídia**, Embrapa Pantanal, Corumbá-MS, n. 63, p.1- 2. mai. 2004.

SILVA, A. **Geomorfologia do megaleque do rio Paraguai, quaternário do Pantanal mato-grossense, Centro–Oeste do Brasil**. 2010. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

SILVA, J. dos S. V.; DE MOURA ABDON, M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 33, n. 13, p. 1703- 1711, 1998.

SILVA, E. *et al.* **Geomorfologia e dinâmica fluvial do rio paraguai no trecho entre Cáceres-MT e Corumbá-MS**. 2020. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas -MS, 2020.

STEVANUX, J. C.; MACEDO, H. A.; ASSINE, M. L.; SILVA, A. Changing fluvial styles and backwater flooding along the Upper Paraguay River plains in the Brazilian Pantanal wetland. **Geomorphology**, v. 350, 2019.

INFLUÊNCIA DO PULSO DE INUNDAÇÃO NAS VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS EM UM RIO DE PLANÍCIE

The Flood Pulse Influence in Some Limnological Variables in a Lowland River

DOI 10.55028/geop.v18i34

Jonas de Sousa Correa*
William Marcos da Silva**

Resumo: Os pulsos de inundação são eventos de ordem natural decorrentes das oscilações fluviométricas durante o ciclo hidrológico em planícies de inundação. Este trabalho teve como objetivo verificar as alterações físicas e químicas que ocorrem em fases distintas de um ciclo hidrológico entre uma lagoa marginal e um rio de planície conectados. Foram realizadas quatro campanhas em diferentes períodos do ciclo hidrológico e analisados diversos parâmetros de qualidade de água. Os resultados mostraram que ambos os ambientes respondem com grandes alterações da qualidade de água durante a fase de enchente do rio resultante da inundação da planície.

Palavras-chave: Pantanal, rio Paraguai, Baía, Lagoa marginal, Ciclo hidrológico.

Abstract: Flood pulses are natural events resulting from fluviometric oscillations during the hydrological cycle in floodplains. This work aimed to verify the physical and chemical changes that occur in different phases of a hydrological cycle between a connected lake and a lowland river. Four campaigns were carried out in different periods of the hydrological cycle and several parameters of water quality were analyzed. The results showed that both environments respond with large changes in water quality during the flood phase of the river resulting from flooding the plain.

Introdução

Os pulsos de inundação são característicos de áreas alagáveis e são processos de ordem natural, originados através de oscilações pluviométricas na bacia hidrográfica (Junk *et al.*, 1989). A dinâmica deste processo implica em relações que envolvem aspectos bióticos e abióticos durante os períodos de seca e cheia (Bouwman *et al.*, 2013; Alho, 2008); no transbordo dos rios, por exemplo, durante a invasão da planície marginal, a matéria orgânica e inorgânica, proveniente da borda, interage com a água, ocorrendo processos de mineralização e decomposição (Kruse *et al.*, 2004). Assim, do ponto de vista ecológico, essas áreas inundáveis, são consideradas sistemas “tampão”, os quais, por sua vez, asseguram a manutenção da biota aquática e terrestre (Rebelo *et al.*, 2010; Mitsch *et al.*, 2010), já que as variáveis limnológicas, em

* Doutor em Tecnologias Ambientais (PPGTA/UFMS). Universidade Estácio de Sá, Campo Grande, MS. E-mail: jonas.scorrea@professores.estacio.com.br.

**Doutor em Ecologia (UFScar, SP). Laboratório de ecologia (UFMS/CPAN/Corumbá, MS), Programa de pós-graduação em Tecnologias Ambientais (UFMS/FAENG). E-mail: william.m.silva@ufms.br.

Keywords: Pantanal, Paraguay River, Baía, Marginal Lake, Hydrologic cycle.

decorrência dos ciclos de inundação, exercem papel fundamental na dinâmica do fluxo de energia e ciclagem de nutrientes (Oliveira-Jr *et al.*, 2013). Além disso, os materiais orgânicos provenientes dos vegetais nos sedimentos ocasionam emissões de gases, entre eles o gás carbônico em sistemas lânticos, que recebem aporte de água proveniente de inundação (Bianchini *et al.*, 2010), e o gás sulfídrico em áreas alagáveis (Affonso; Waichman, 2004).

Nesse processo, a geomorfologia tem papel fundamental em conjunto com a hidrologia, ocasionando mudanças de qualidade de água (Hamilton *et al.*, 1998), e, durante os estágios de seca e cheia, há deposição de sedimentos e nutrientes, sejam eles provenientes do transporte, bem como a conexão temporária do rio com uma ou mais lagoas marginais (Noe *et al.*, 2013; Hudson *et al.*, 2012; Langhans *et al.*, 2013). Dessa maneira, em certas ocasiões, quando ocorre aumento na velocidade da subida das águas, geralmente no início da fase hidrológica de enchente, as águas provenientes das chuvas nas cabeceiras dos rios ocasionam eventos de hipóxia no corpo de água, onde ocorre a depleção do gás oxigênio da água, e aumento da concentração de gás carbônico, CO₂, impactando diretamente a fauna aquática (Oliveira *et al.*, 2013; Townsend; Edwards, 2003; Whitworth *et al.* 2013; Hamilton *et al.*, 1997).

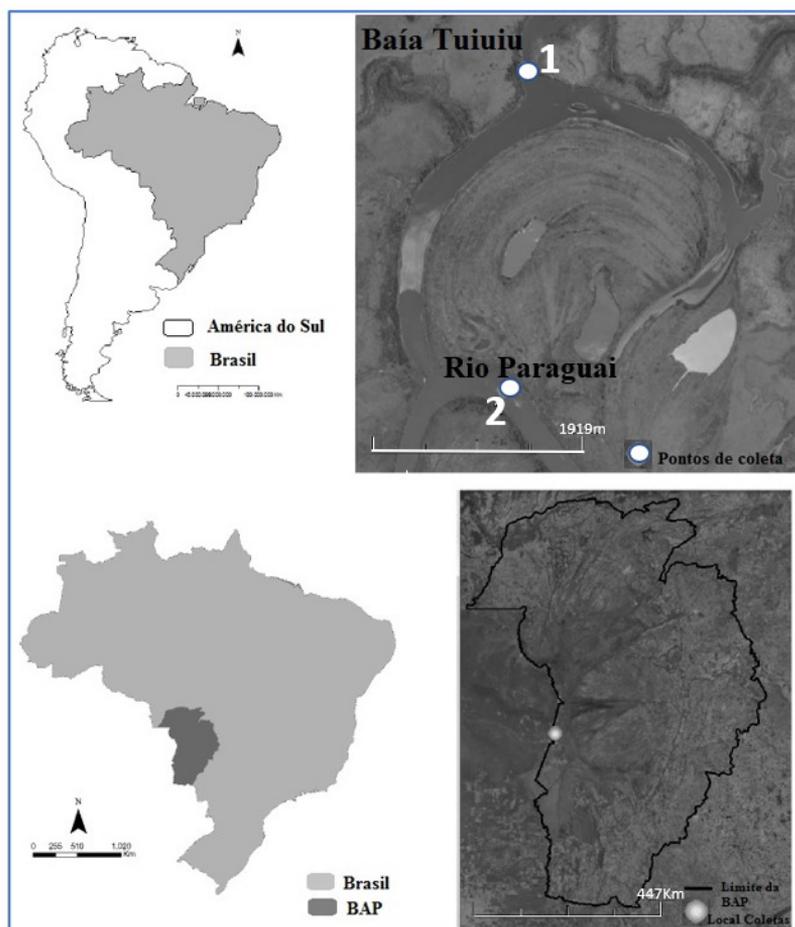
Este trabalho tem como objetivo verificar as alterações físicas e químicas

que ocorrem em fases distintas de um ciclo hidrológico entre uma lagoa marginal e um rio de planície conectados.

Material e Métodos

Foram amostrados dois locais em um trecho do rio Paraguai, um na calha principal do rio Paraguai (R), a montante de um meandro conectado, e outro uma lagoa marginal conectada ao rio, Baía do Tuiuiu (B) (Fig.1). As amostragens ocorreram durante o ciclo hidrológico 2012 – 2013, em 4 campanhas, realizadas no ano de 2012 no mês de maio (E1 - Enchente) e setembro (V - Vazante), e no ano de 2013 em janeiro (S – Seca) e em abril (E2 – Enchente). As campanhas foram realizadas no período compreendido entre 7h e 11h, sem ocorrência de precipitação.

Figura 1 – Área de Estudo na Baía do Tuiuiu – B - (ponto 1) e rio Paraguai – R - (Ponto 2) no município de Corumbá-MS



Fonte: Modificada (LABGIS, 2014).

Em campo, foram medidas as variáveis Temperatura da água (T), Condutividade Elétrica (C.E), Turbidez (Tur) e Oxigênio Dissolvido (O.D) com o auxílio de uma Sonda multiparâmetro de qualidade de água Horiba U50, e a Transparência da Coluna de Água (Transp.) através do Disco de Secchi. As águas, para análise de qualidade, foram coletadas entre 30 a 40 cm de profundidade, em triplicatas, para o rio e a lagoa. Amostras de água foram acondicionadas em frascos de polietileno para a determinação das concentrações de Dureza (Dur) e Gás Sulfídrico (H_2S) no Laboratório de Ecologia do Pantanal, em Corumbá-CPan/UFMS; e de Nitrogênio Total (NT), Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK), Nitrogênio Amoniacal (Nit. A.), Nitrogênio Orgânico (Nit. Org.), Nitrato (Nitrato), Nitrito (Nitrito), Fósforo Total (P), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Sólidos Suspensos Totais (SST), Gás Carbônico (CO_2) e Ferro (Fe) no Laboratório de Qualidade Ambiental – LAQUA-UFMS, Campo Grande.

As concentrações de Ferro total (Fe) foram determinadas através de Espectrofotometria de Absorção Atômica - SPECTRAA FS 220 – VARIAN, e os gases H_2S e CO_2 dissolvidos, através de cálculo indireto para determinação de concentração. Todas as amostras foram analisadas com metodologia do Standard Methods for the Examination of the Water and Wastewater (Apha, 2012).

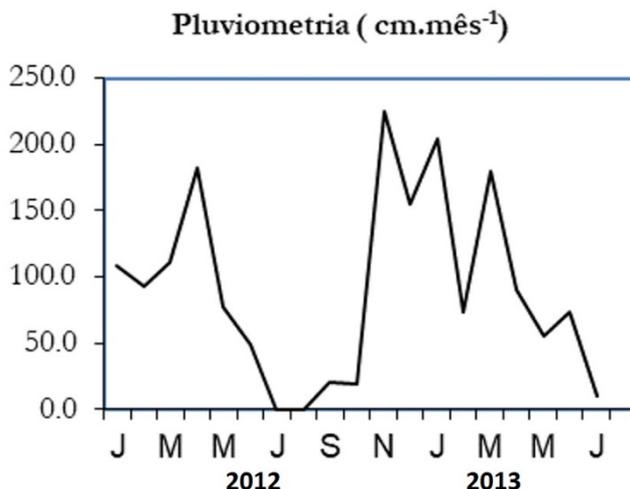
A altura do rio foi obtida do Serviço de Sinalização Náutica do Oeste – SSN-6 Marinha do Brasil, em Ladário-MS. A velocidade de inundação foi calculada como sendo a média acumulada das alturas absolutas (m), dividindo pela totalidade dos dias acumuladas pelo seu período (E1, S e E2). A precipitação do período foi obtida do Instituto Nacional de Meteorologia (<https://inmet.gov.br>).

Os valores obtidos foram previamente investigados quanto à existência de normalidade segundo o método Shapiro-Milk ($p < 0,01$). Aplicou-se uma Análise de Componentes Principais (ACP) e a Correlação de Pearson somente às variáveis normais, utilizando o Programa Estatístico XLSTAT, versão 2014.1.01.

Resultados e discussão

A figura 2 mostra os valores para a precipitação registrados na região de Corumbá/MS. A precipitação acumulada nos períodos de enchente E1 (janeiro a abril de 2012) e E2 (janeiro a abril de 2013), anteriores a coleta, foram, respectivamente, 386,50 e 457,80 $cm.mês^{-1}$.

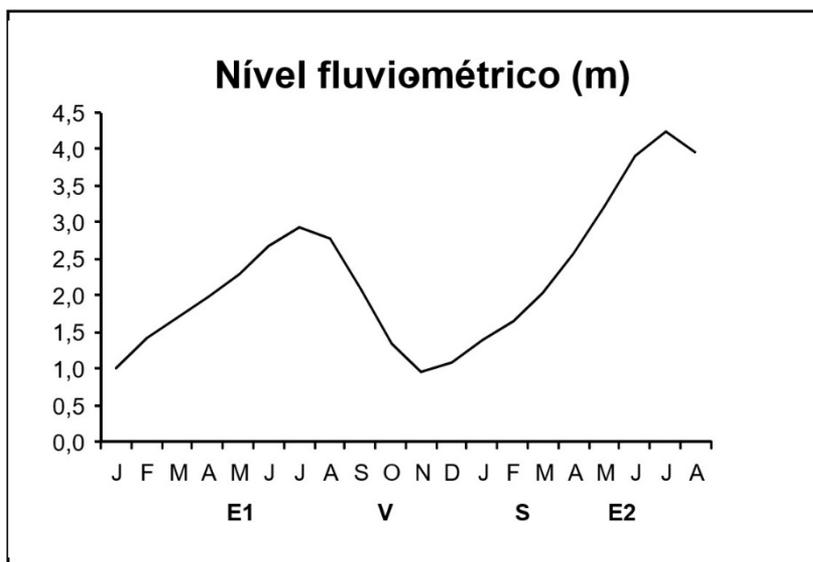
Figura 2 – Variação da precipitação pluviométrica (cm.mês^{-1}) na região de Corumbá/MS, compreendidos entre janeiro de 2012 a julho de 2013



Fonte: modificada de INMET (2014).

A figura 3 mostra a variação da altura no nível do rio Paraguai no período de janeiro de 2012 a agosto de 2013. O maior nível foi a enchente no ano de 2013 registrado no mês de julho, com altura de 4,26 m, enquanto que a enchente do ano anterior foi menor, com valor máximo de 2,96 m no mês de julho de 2012.

Figura 3 – Variação da altura (m) da régua de Ladário-MS (nível fluviométrico) do rio Paraguai registrado no período de jan-2012 a ago-2013



Fonte: modificado de SSN-6-Marinha do Brasil, 2014.

Os respectivos valores das médias, seguidos por mínimos, máximo e desvios padrão das variáveis analisadas durante as 4 campanhas nos dois ambientes estão listados Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis com resultados obtidos nas 4 campanhas (E1, V, S e E2) nos ambientes Rio e Baía (2012 – 2013)

Variáveis	Rio				Baía			
	E1	V	S	E2	E1	V	S	E2
Trans. (m)	0,44	0,36	0,32	0,34	0,49	0,4	0,17	0,46
Tur. (NTU)	18,3	26,62	44,31	39,28	10,51	13,84	68,98	17,1
T. (°C)	26,08	26,35	31,1	27,1	23,28	25,09	28,68	26,86
C.E. ($\mu\text{S.cm}^{-1}$)	29,61	26	22	35	29,22	37,17	25	35,94
OD (mg.L^{-1})	2,66	4,92	4,95	1,4	4,41	2,53	4,18	1,66
pH	6,57	7,18	6,62	6,44	6,75	6,82	6,31	6,45
CO ₂ (mg.L^{-1})	9,43	1,43	8,7	29,1	8,08	7,3	17,9	33,5
H ₂ S (mg.L^{-1})	0,47	0,06	0,69	0,81	0,47	0,51	0,18	0,24
Alc. (mg.L^{-1})	20,35	21,4	20,2	49,55	21,48	24,28	18,35	52,2
Dur. (mg.L^{-1})	22,49	15,5	16,72	4,73	14	24,74	24,96	8,4
Cl. ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	1,68	2,31	4,31	1,84	3,26	3,91	7,23	6,06
P. ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	45,57	23,55	42,35	116,71	36,81	20,34	87,9	70,04
SST (mg.L^{-1})	12,58	10,53	14,5	18,89	4,67	4,73	9,33	19,1
STD (mg.L^{-1})	101,25	73,38	42	168,2	90,75	78	77,25	187,6
Nitrato (mg.L^{-1})	1,56	0,71	0,98	1,2	1,43	1,61	0,68	1
Nitrito (mg.L^{-1})	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,001	0,001
NTK (mg.L^{-1})	0,69	1,79	0,72	2,89	0,8	2,6	1,49	3
Nit. A. (mg.L^{-1})	0,26	0,57	0,36	0,14	0,2	0,63	0,53	0,12
Nit. Org. (mg.L^{-1})	0,44	1,22	0,36	2,75	0,6	1,97	0,96	2,89
NT (mg.L^{-1})	2,25	2,5	1,7	4,09	2,23	4,2	2,16	4
DQO (mg.L^{-1})	88,73	44,92	19,56	116	54,99	69,25	29,34	68,06
Fe (mg.L^{-1})	2,53	0,85	0,83	5,48	2,86	2,61	2,84	2,71
Mn (mg.L^{-1})	0,92	0,12	0,08	0,22	1,08	0,32	0,16	0,14
VI (cm.dia^{-1})	1,06	0	0,9	2,19	1,06	0	0,9	2,19
R. Ladário (m)	2,16	2,3	1,38	2,79	2,16	2,3	1,38	2,79
Trans. (m)	0,44	0,36	0,32	0,34	0,49	0,4	0,17	0,46

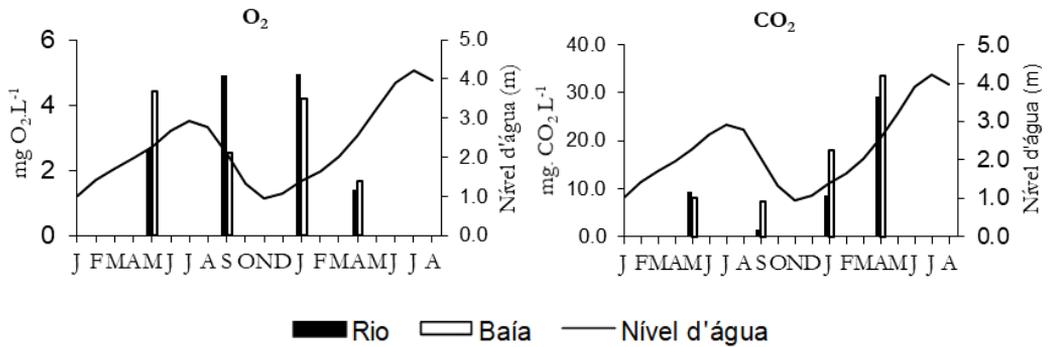
A dinâmica do pulso de inundação do rio Paraguai na porção estudada é de picos da vazante (menor altura do rio) no período de chuvas (outubro a dezembro), e de pico de enchente (maior altura do rio) em período de seca (maio a julho). Este

padrão não corresponde ao ciclo de chuvas regionais, fato que ocorre em virtude da grande extensão do rio Paraguai que recebe a contribuição de vários tributários a montante e somado a baixa declividade desta região faz com que o pico da enchente ocorra no período de seca (Da Silva; Esteves, 1995). As velocidades de enchimento da seca até a datas de coleta foi de 386,50 cm.mês⁻¹ para E1 e 457,80 cm.mês⁻¹ para E2, mostrando que a velocidade de enchimento em 2013 foi maior em 71, 3 cm.mês⁻¹ que o período anterior em 2012, inferindo que o volume de chuvas em 2012/2013 foi maior que 2011/2012.

A Tabela 2 mostra os valores de correlação do pulso de inundação para os dois ambientes R e B. Os resultados mostram que os ambientes apresentam correlações iguais positivas para as variáveis C, STD, NTK, Nit.Org. e DQO, e negativas somente para OD. Isoladamente para o ambiente baía (B), a correlação positiva foi transparência (Trans) e negativa para turbidez (Turb). Por fim, para o ambiente rio (R) somente sendo positiva para NT e Fe. Similaridades entre ambientes conectados são esperadas, onde o grau de conexão entre os ambientes aquáticos direciona muitos processos químicos, físicos e biológicos (Bleich *et al.*, 2009; Güntzel *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2002).

As baixas concentrações de OD registradas em 2013 (Fig. 4) em E2R (1,40 mg.L⁻¹) e E2B (1,66 mg.L⁻¹) se devem, provavelmente, à degradação da matéria orgânica das áreas de inundação, que em 2013 foi maior pelo aumento da velocidade de subida da água e maior área inundada, resultado da maior alta do rio (Fig.3). Assim, o pulso de inundação promove deterioração da qualidade da água, que frequentemente ocorre na planície do rio Paraguai (Oliveira *et al.*, 2013). A matéria orgânica que entra no sistema pela inundação (Tabela 2) consome o oxigênio da coluna de água no seu processo natural de degradação, promovendo a mineralização, resultando em maiores concentrações de CO₂ (Fig. 4), como observado em experimentos de oxidação de matéria orgânica em sistemas aquáticos tropicais (Cunha-Santino; Bianchini-Júnior, 2003) e por Hamilton *et al.* (1995) para áreas de inundação do Pantanal. Em 2012, com a menor velocidade da água e menor altura do rio, as concentrações de OD foram maiores principalmente em EB1, que pode ser resultado de produção primária que aporta oxigênio para o sistema, como observado em lagoas da região norte do Pantanal (Bleich *et al.*, 2009).

Figura 4 – Concentrações de O₂ e CO₂ em relação ao Nível Fluviométrico



Fonte: autor Jonas de Sousa Correa

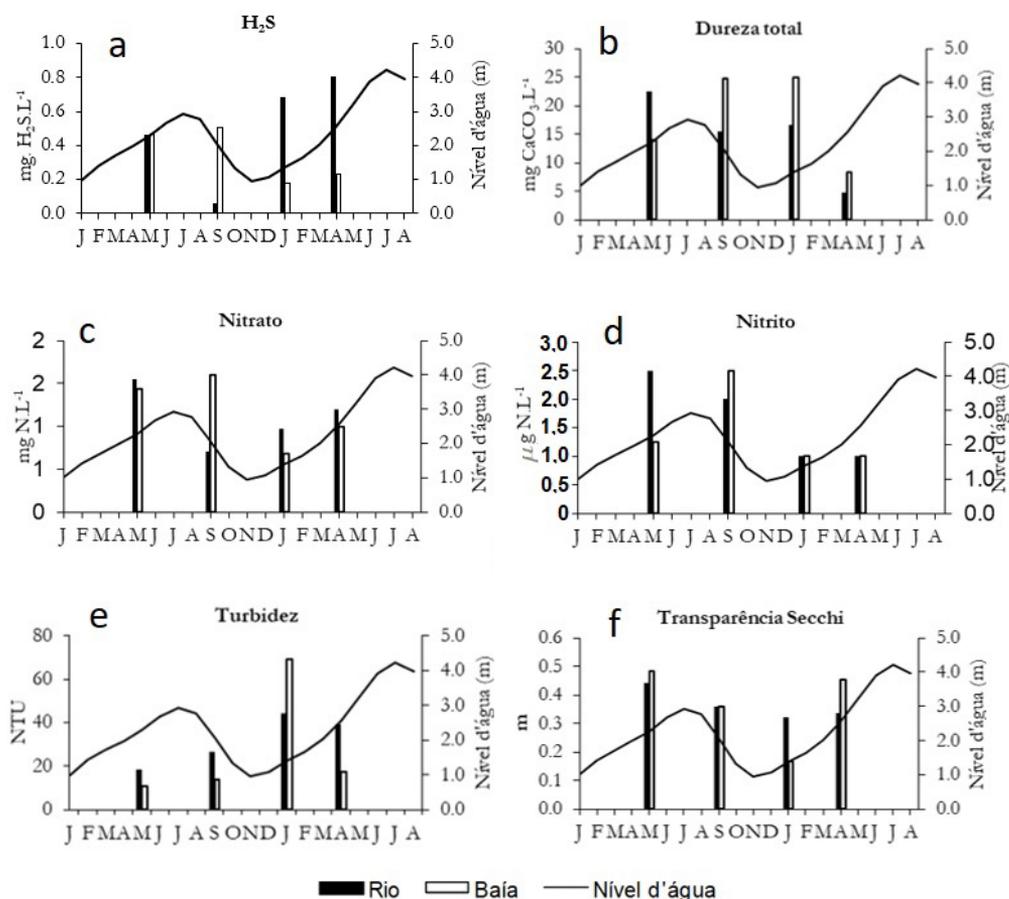
Tabela 2 – Correlação de Pearson entre o nível fluviométrico e as variáveis amostradas normais. Em destaque e negrito os valores com correlação significativa

	Baía		Rio	
	R	Pearson	R	Pearson
Trans.	0,854	0,146	0,162	0,838
Tur.	-0,840	0,160	-0,277	0,723
C.E.	0,861	0,139	0,910	0,090
O.D.	-0,789	0,211	-0,734	0,267
CO2	0,390	0,610	0,571	0,429
H2S	0,299	0,701	-0,020	0,980
Dur.	-0,732	0,268	-0,596	0,404
P	-0,391	0,609	0,618	0,382
SST	0,463	0,537	0,353	0,647
STD	0,750	0,250	0,896	0,104
Nitrato	0,457	0,543	0,170	0,830
Nitrito	0,163	0,857	0,111	0,889
NTK	0,743	0,257	0,833	0,167
Nit. A.	-0,565	0,435	-0,347	0,653
Nit.Org.	0,752	0,248	0,840	0,160
NT	0,035	0,965	0,796	0,204
DQO	0,930	0,070	0,854	0,146
Fe	-0,559	0,441	0,769	0,231

O gás H₂S apresentou dinâmicas diferentes entre os ambientes e entre os períodos (Fig. 5a), com uma maior variação entre os períodos no rio com mínimo

na seca (S) com $0,06 \text{ mg.L}^{-1}$ e máximo no E2 com $0,81 \text{ mg.L}^{-1}$ e na baía com variações menores com mínima de $0,18 \text{ mg.L}^{-1}$ na seca (S) e máxima na vazante (V) com $0,51 \text{ mg.L}^{-1}$. Estes valores foram maiores que os registrados no período de 1993/94 na baía do castelo, uma lagoa marginal do rio Paraguai a 30km ao norte da área amostrada, onde a média para H_2S foi menor que $0,02 \text{ mg.L}^{-1}$ (Calheiros, Hamilton; 1998) evidenciando que os diferentes ambientes afetam a dinâmica do gás. A decomposição da matéria orgânica promovida pelo pulso de inundação da fase de enchente é principal causa do efeito anóxico (Calheiros; Ferreira, 1996) e, tem ionização através do processo de redução biológica do íon Sulfato (SO_4^-), aumentando a sua disponibilidade em condições anaeróbias (Esteves, 2011). O presente estudo corrobora esta relação entre enchente, anoxia e aumento de H_2S .

Figura 5 – Valores das concentrações de H_2S , Dureza total, Nitrito, Nitrato, turbidez e transparência em relação ao Nível Fluviométrico



Fonte: autor Jonas de Sousa Correa

As concentrações de Nitrato para as fases de vazante (V) foram maiores na baía, com valores de VB (1,61 mg.L⁻¹) em relação à VR (0,61 mg.L⁻¹) e, nas outras fases, um pouco menor. O Nitrito em E1R apresentou valores de 0,003 mg.L⁻¹ assim como VB (0,003 mg.L⁻¹). Estes resultados mostram que a velocidade do enchimento tem impacto nas concentrações de Nitrato, onde a menor velocidade aumenta a diferença entre os ambientes. Os valores registrados neste estudo seguem o padrão da variação observada por Hamilton *et al.* (1995) em algumas localidades do rio Paraguai. Nesse estudo, os autores encontraram valores que variaram entre 0 e 9,3 mg.L⁻¹ de Nitrato.

Os valores de Dureza apresentaram correlação negativa em relação ao nível fluviométrico (tabela 3). As baixas concentrações em fase de enchimento foram encontradas por Hamilton *et al.* (1997), investigando a dinâmica dos principais íons da variável, que são os elementos Cálcio e Magnésio, no rio Paraguai próximo à cidade de Corumbá, e assim como em pesquisa realizada nos lagos na região do Pantanal Norte (Abdon; Da Silva, 2004). Estes resultados mostram que a fase de águas baixas e de enchimento concentram determinados íons que se tornam diluídos na fase de cheia; e que na Baía a concentração é maior em grande parte do ciclo hidrológico.

As Figuras 5e e 5f mostram a relação da variável fluviométrica com a turbidez e a transparência da água, onde há correlação positiva da transparência da coluna de água e negativa para Turbidez. Na região do Pantanal do rio Paraguai a transparência está relacionada com as chuvas locais que ocorrem na fase de seca (Hamilton; Lewis Jr, 1987; Resende; Almeida, 2012). E o rio, que é geralmente mais turbulento que as lagoas marginais, apresentou maiores valores para turbidez em relação à baía, com exceção da fase de vazante, fase de maior diferença entre os ambientes devido aos processos internos da baía, estas variações de turbidez e transparência também foram registradas em outras áreas de inundação da região do Pantanal (Da Silva; Figueiredo, 1999; Espíndola *et al.*, 1996).

A concentração de fósforo (P) foi maior na fase enchente, com os maiores valores em E2 para ambos os ambientes, mas principalmente pra o rio (Tab.1). Os valores de P são relativamente altos quando comparados com regiões do Brasil com baixa densidade populacional (Moss; Moss, 2005). Portanto, a eutrofização das águas ocorre de forma natural por inundação de grandes áreas marginais.

A análise de componentes principais (ACP) (Fig. 6) demonstrou que os dois principais eixos estão correlacionados com 71,2% da variação nos dados, onde o primeiro eixo explicou 48,9% das variações e o segundo 22,3%. Na ACP destacaram os pontos E2R e E2B que tiveram relação positiva para CO₂ e negativa para O₂. Estes pontos também correlacionaram com a maioria das variáveis tais como:

concentrações de O₂ e aumento de CO₂ e H₂S. O pulso de inundação, portanto, foi a principal função de força do sistema e promove uma dinâmica de homogeneização. A conexão permanente entre os ambientes (rio e baía) foi fundamental para explicar as variações similares entre eles na maior parte das fases do ciclo hidrológico; variações essas que demonstraram que é na fase de vazante que os sistemas permanecem com características físicas e químicas distintas em suas águas.

Agradecimentos

À CAPES pela Bolsa Auxílio, Ao Laboratório de Ecologia CPAN/UFMS, LAQUA – Laboratório de Qualidade Ambiental - FAENG/UFMS, LABGIS/UFMS pelo serviço de digitalização de imagens, e ao pilotoeiro Jocemir Antunes (Jaburu).

Referências

- ABDO, M. S. A.; DA SILVA, C. J. Limnological characteristics of the water bodies of the Corutuba Nesting Site in Brazil's Pantanal. *Acta Limnol. Bras.*, v. 16, n. 4, p. 359-368, 2004.
- AFFONSO, E. G.; WAICHMAN, A. V. Tolerância ao gás sulfídrico em alguns peixes da Amazônia Central. In: Cintra, R. (coord.). **História Natural, Ecologia e Conservação de Algumas Espécies de Plantas e Animais da Amazônia**. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas (EDUA), p. 167-171, 2004.
- ALHO, C. J. R. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. *Brazilian Journal of Biology*, v. 68 (4 supl.), p. 957-966, 2008.
- APHA; AWWA; WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21th ed. Washington: American Public Health Association, 2012.
- BERGIER, I.; SILVA, A. P. S.; MONTEIRO, H.; GUÉRIN, F.; MACEDO, H. A.; SILVA, A.; KRUSCHE, A.; SAWAKUCHI, H. O.; BASTVIKEN, D. Methane and carbon dioxide dynamics in the Paraguay River floodplain (Pantanal) in episodic anoxia events. In: BERGIER, I.; ASSINE, M. L. (eds.). **Dynamics of the Pantanal Wetland in South America**. Switzerland: Springer International Publishing, 2015. p 163-178.
- BIANCHINI Jr., I.; CUNHA-SANTINO, M. B.; ROMEIRO, F.; BITAR, A. L. Emissions of methane and carbon dioxide during anaerobic decomposition of aquatic macrophytes from a tropical lagoon. *Acta Limnológica Brasiliensia*, v. 22, n. 2, p. 157-164. 2010.
- BLEICH, M. E.; SILVEIRA, R. M. L.; NOGUEIRA, F. M. B. Limnological patterns in northern Pantanal lagoons. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 52, n. 3, p. 755-764, 2009.
- BOUWMAN, A. F.; BIERKENS, M. F. P.; GRIFFIOEN, J.; HEFTING, M. M.; MIDDELBURG, J. J.; MIDELKOOP, H.; SLOMP, C. P. Nutrient dynamics, transfer and retention along the aquatic continuum from land to ocean: towards integration of ecological and biogeochemical models. *Biogeosciences*, v.10, p. 171-184, 2013.
- CALHEIROS, D. F.; FERREIRA, C. J. A. **Alterações limnológicas no rio Paraguai (“Dequada”) e o fenômeno natural de mortandade de peixes no Pantanal Mato-grossense-MS**. Corumbá: EMBRAPA Pantanal (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 7), 51p., 1996.
- CALHEIROS, D. F.; HAMILTON, S. K. Limnological conditions associated with natural fish kills in the Pantanal wetland of Brazil. *Verh. Internat. Verei. Limnol.*, v. 26, p. 2189-2193, 1998.

- CUNHA-SANTINO, M. B.; BIANCHINI Jr., I. Oxygen Consumption During Mineralization of Organic Compounds in Water Samples from a Small Sub-Tropical Reservoir (Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, n. 4, p. 723-729, dec. 2003.
- DA SILVA, C. J.; ESTEVES, F. A. Dinâmica das características limnológicas das baías Porto de Fora e Acurizal em função do nível de água (Pantanal de Mato Grosso). In: ESTEVES, F. A. (coord.). **Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros** (Série Oecologia Brasiliensis), v. 1, p. 47-60, 1995.
- DA SILVA, C. J.; FIGUEIREDO, D. M. Variação limnológica das baías de Chacororé e de Sá Mariana, Pantanal Mato-Grossense, Mato Grosso (MT). **Revista Mato-grossense de Geografia**, v. 3, n. 1, p. 57-75, 1999.
- ESPÍNDOLA, E. L. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; MORENO, I. H. Efeitos da dinâmica hidrológica do sistema Pantanal Matogrossense sobre a estrutura da comunidade de zooplâncton da Lagoa Albuquerque. **Acta Limnológica Brasiliensis**, v. 8, p. 37-57, 1996.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- GÜNTZEL, A. M.; SILVA, W. M.; PANARELLI, E. A. Connectivity as the control key to intensity of flood pulse in Taquari River oxbow lakes. **Revista Ambiente & Água**, v. 15, n. 4, p. e2534, 2020.
- HAMILTON, S. K.; LEWIS Jr., W. M. Causes of seasonality in the chemistry of a lake on the Orinoco River floodplain, Venezuela. **Limnol. Oceanogr.**, v. 32, n. 6, p. 1277-1290, 1987.
- HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; CALHEIROS, D. F.; MELACK, J. M. An anoxic event and other biogeochemical effects of the Pantanal wetland on the Paraguay River. **Limnology and Oceanography**, v. 42, n. 2, p. 257-272, 1997.
- HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; MELACK, J. M. Oxygen depletion and carbon dioxide and methane production in waters of the Pantanal wetland of Brazil. **Biogeochemistry**, v. 30, p. 115-141, 1995.
- HAMILTON, S. K.; SOUZA, O. C.; COUTINHO, M. E. Dynamics of floodplain inundation in the alluvial fan of the Taquari River (Pantanal, Brazil). **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, v. 26, p. 916-922, 1998.
- HUDSON, P. F.; HEITMULLER, F. T.; LEITCH, M. B. Hydrologic connectivity of oxbow lakes along the lower Guadalupe River, Texas: The influence of geomorphic and climatic controls on the "flood pulse concept". **Journal Hydrology**, v. 414-415, p. 174-183, jan. 2012.
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P.; SPARKS, R. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Can. J. Fish Aquatic Science**, v.106, p. 110-127, 1989.
- KRUSE, J. S.; KISSEL, D. E.; CABRERA, M. L. Effects of drying and rewetting on carbon and nitrogen mineralization in soils and incorporated residues. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 69, p. 247-256, 2004.
- LANGHANS, S. D.; RICHARD, U.; RUEEGG, J.; UEHLINGER, U.; EDWARDS, P.; DOERING, M.; TOCKNER, K. Environmental heterogeneity affects input, storage, and transformation of coarse particulate organic matter in a floodplain mosaic. **Aquat. Sci.**, v. 75, p. 335-348, 2013.
- MITSCH, W. J.; NAHLIK, A.; WOLSKI, P.; BENAL, B.; ZHANG, L.; RAMBERG, L. Tropical wetlands: seasonal hydrologic pulsing, carbon sequestration and methane emissions. **Wetlands Ecol. Manage.**, v. 18, p. 573-586, 2010.
- MOSS, G.; MOSS, M. **Brasil das águas: revelando o azul do verde e amarelo**. São Paulo: Supernova, 2005. 159p.
- NOE, G. B.; HUPP, C. R.; RYBICK, N. B. Hydrogeomorphology influences soil nitrogen and phosphorus mineralization in floodplain wetlands. **Ecosystems**, v. 16, p. 75-94, 2013.

OLIVEIRA, M. D.; CALHEIROS, D. F.; PADOVANI, C. R. **Mapeamento e descrição das áreas de ocorrência dos eventos de decoada no Pantanal** – Corumbá: Embrapa Pantanal (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 121). 2013. 21 p.

OLIVEIRA-JUNIOR, E. S.; BUTAKKA, C. M. M.; SILVA, C. J.; MUNIZ, C. C. A influência do pulso de inundação na ecolimnologia de baías pantaneiras: um estudo na dinâmica de invertebrados aquáticos. **Holos Environment** (Online), v. 13, n. 2, p. 188-199, 2013.

REBELO, L. M.; McCARTNEY, M. P.; FINLAYSON, C. M. Wetlands of Sub-Saharan Africa: distribution and contribution of agriculture to livelihoods. **Wetlands Ecology and Management**, v.18, p. 557-572, 2010.

RESENDE, E. K.; ALMEIDA, I. M. **Alimentação dos peixes detritívoros da Baía Tuiuiú, rio Paraguai, Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil**. [Recurso eletrônico]. Corumbá: Embrapa Pantanal (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 115), 2012. 18 p.

RODRIGUES, L. C.; TRAIN, S.; ROBERTO, M. C.; PAGIORO, T. A. Seasonal fluctuation of some limnological variables on a floodplain lake (Patos lagoon) of the Upper Paraná River, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 45, n. 4, p. 499-513, dez. 2002.

TOWNSEND, S. A.; EDWARDS, C. A. A fish kill event, hypoxia and other limnological impacts associated with early wet season flow into a lake on the Mary River floodplain, tropical northern Australia. **Lakes & Reservoirs: Research & Management**, v. 8, p. 169-176, 2003.

WHITWORTH, K. L.; KERR, J. L.; MOSLEY, L. M.; CONALLIN, J.; HARDWICK, L.; BALDWIN, D. S. Options for managing hypoxic blackwater in river systems: case studies and framework. **Environmental Management**, v. 52, p. 837-850, 2013.

DESENVOLVIMENTO DE PASTAGENS INOCULADAS COM A ESTIRPE MAY1 DE *AZOSPIRILLUM* SPP. NO PANTANAL, SUB-REGIÃO NHECOLÂNDIA, BRASIL

Development of Pastures Inoculated with the MAY1 Strain of *Azospirillum* spp. in the Pantanal, Nhecolandia sub-region, Brazil

DOI 10.55028/geop.v18i34

Mayara Silva Torres de Souza*
Sandra Aparecida Santos**
Marivaine da Silva Brasil***

Resumo: Objetivou-se avaliar a contribuição da inoculação da estirpe de *Azospirillum* MAY1 no desenvolvimento de pastagens em áreas de solos arenosos com baixa fertilidade no Pantanal, em 2016/2017. Realizou-se um experimento em campo, tendo 2 tratamentos e 4 repetições: tratamento inoculado com MAY1 (T1) e sem inoculação (T2). A massa seca da parte aérea do T1 apresentou um percentual de aumento para todas as plantas avaliadas (*Mesosetum chauseae*, *Paspalum oteroi* e *Urochloa humidicola*). *M. chauseae* também apresentou percentuais de aumentos nos teores de nitrogênio e proteína bruta no T1. MAY1 mostrou-se promissora para melhorar o desenvolvimento de pastagens no Pantanal.

Palavras-chave: Bactérias promotoras de crescimento de plantas, inoculante, pastagens nativas, fixação biológica de nitrogênio, forrageiras.

Abstract: The objective was to evaluate the contribution of inoculation of the *Azospirillum* MAY1 strain in the development of pastures

Introdução

Cerca de 95% do Pantanal é ocupado por fazendas particulares, cuja principal atividade econômica é a pecuária de corte extensiva (Santos *et al.*, 2011). Na pecuária extensiva são utilizadas principalmente pastagens nativas adaptadas às condições de seca e inundação da região e pastagens exóticas, principalmente *Urochloa humidicola*, introduzidas nas áreas de mesorelevos mais alto para substituir gramíneas nativas grosseiras de baixo valor nutritivo (Abreu *et al.*, 2015; Comastri Filho, 1997; Santos *et al.*, 2011).

Pantanal é caracterizado pela alternância de estações seca e cheia, apresen-

* Técnica de laboratório da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus do Pantanal. Licenciada em Ciências Biológicas (UFMS) e doutora em Ciências (Bioquímica) pela UFPR. E-mail: mayara.torres@ufms.br.

** Pesquisadora da Embrapa Pantanal, Graduada em Zootecnia (UNESP) e doutora em Zootecnia pela UNESP. E-mail: sandra.santos@embrapa.br.

*** Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus do Pantanal, Licenciada em Ciências Biológicas (UFMS) e doutora em Fitotecnia pela UFRJ. E-mail: marivaine.brasil@ufms.br - Autor para correspondência.

in areas of sandy soils with low fertility in the Pantanal, in 2016/2017. A field experiment was conducted, having 2 treatments and 4 repetitions: treatment inoculated with MAY1(T1) and without inoculation(T2). The dry mass of shoots of T1 showed a percentage increase for all plants evaluated (*Mesosetum chaseae*, *Paspalum oteroi* and *Urochloa humidicola*). *M. chaseae* also showed percent increases in nitrogen and crude protein contents at T1. MAY1 showed promise for improving pasture development in the Pantanal.

Keywords: Plant growth promoting bacteria, inoculant, native pastures, biological nitrogen fixation, forages.

ta solo de origem sedimentar, ocorrendo em fases argilosas e arenosas de forma alternada e descontínua (Comastri Filho, 1984). Com exceções, os índices zootécnicos da pecuária bovina da região são relativamente baixos, em decorrência de grande parte da baixa fertilidade dos solos, da estacionalidade e da qualidade das pastagens nativas que são influenciadas por flutuações ambientais (seca, inundações, incêndios, etc.) e práticas de manejo, bem como da genética do rebanho (Abreu *et al.*, 2015; Comastri Filho, 1997; Santos *et al.*, 2002c). Além disso, diversos fatores como a falta de boas práticas de manejo das pastagens, lotação acima da capacidade suporte das pastagens, incêndios descontrolados, desmatamento sem nenhum critério técnico para a introdução de pastagens exóticas, tem ocasionado a degradação de áreas do Pantanal, especialmente pastagens nativas.

A atividade pecuária extensiva exercida no Pantanal é considerada uma das grandes emissoras de gases de efeito estufa (Abreu *et al.*, 2015) o que é acentuado com a degradação das pastagens. Buscando reduzir a emissão desses tipos gases e promover o desenvolvimento do sistema de produção da pecuária extensiva de uma forma econômica e ecologicamente sustentável, a Embrapa Pantanal criou recomendações para operacionalização do Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) no Pantanal que foi divulgada através do documento 132 por Abreu *et al.*, (2015). Dentre as recomendações divulgadas são destaca-

das: uso de suplementação mineral, desmama precoce, recuperação de pastagens degradadas, controle de invasoras nas pastagens, bem como melhorar a qualidade e o aproveitamento das pastagens nativas e, por consequência favorecer a fixação do CO₂ atmosférico nas plantas forrageiras e no solo. Uma alternativa sustentável para melhorar o desenvolvimento e a qualidade das pastagens seria a inoculação de bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) do gênero *Azospirillum*.

As bactérias do gênero *Azospirillum* são capazes de se associar a diversas famílias de plantas e promover o seu crescimento por meio da produção de reguladores de crescimento vegetal, como o ácido indol-3-acético (AIA), citocininas e giberelinas, da fixação biológica de nitrogênio (FBN) (Cassán *et al.*, 2020), solubilização de fosfato e indução de tolerância a estresses bióticos e abióticos (Fukami; Cerezini; Hungria, 2018).

O *Azospirillum spp.* é a BPCP mais estudada no mundo e hoje é comercializada como inoculante, também chamado de bioinsumo, em diversos países da América do Sul como Argentina, Brasil, Uruguai, Paraguai (Cassán; Diaz-Zorita, 2016). Um dos primeiros países a lançar um inoculante comercial a base de *Azospirillum* foi a Argentina em 1996, com a marca Nodumax-La, contendo a estirpe Az39 de *A. brasilense*, seguido pelo México em 2002 (Reis, 2007). Em 2009, o primeiro inoculante produzido no Brasil, composto pelas estirpes AbV5 e AbV6 de *Azospirillum brasilense*, foi lançado pela empresa de inoculante Stoller com o nome Masterfix L Gramineas® indicado para milho e arroz. No ano seguinte, foi lançado o inoculante AzoTotal® para as lavouras de milho e trigo contendo essas mesmas estirpes que foram produzidas através da cooperação público-privada entre a Embrapa Soja e a Total Biotecnologia (Santos; Nogueira; Hungria, 2021). Dentre os experimentos de inoculação realizados em campo que comprovaram a eficiência agrônômica deste inoculante temos que a inoculação das estirpes AbV5 e AbV6 em veículo líquido e turfoso resultou no aumento médio na produtividade de 27% no milho e 31% no trigo (Hungria, 2011).

Em 2016, também através da parceria público-privada da Embrapa Soja e da Total Biotecnologia, foi lançada o primeiro inoculante comercial para pastagens no Brasil contendo as estirpes AbV5 e AbV6 que foi indicada para as espécies de *Urochloa brizantha* e *Urochloa ruziziensis*. Em comparação com a testemunha que recebeu apenas N-fertilizante (40 kg ha⁻¹ de N na semeadura), o uso desse inoculante combinado com a mesma quantidade do N-fertilizante promoveu um aumento de 17,3 e 12,5% da produção da biomassa de *U. brizantha* e *U. ruziziensis*, respectivamente. Além de aumentar uma média de 25% o acúmulo de nitrogênio na parte aérea das pastagens (Hungria; Nogueira; Araújo, 2016). Segundo os autores Hungria, Nogueira e Araújo (2016), como um maior acúmulo de matéria seca

implica em um aumento da fixação de CO₂, destaca-se outro benefício ambiental da inoculação que é a redução da emissão de gases do efeito estufa.

Apesar desses resultados promissores, na maioria dos experimentos em campo realizados em diversas culturas e nas pastagens existe uma falta de consistência nos resultados que parecem estar relacionados à fatores como condições edafoclimáticas, interações com a biota do solo, técnicas de inoculação, bem como práticas de manejo de culturas (Cassán; Diaz-Zorita, 2016; Reis, 2007), sendo imprescindível levar em conta esses fatores e a seleção de estirpes promissoras para o sucesso da tecnologia de inoculação. Devido a isto, existe um esforço de pesquisadores em buscar estirpes adaptadas às condições bióticas e abióticas de cada bioma brasileiro e assim poder otimizar a eficiência do uso desses bioinsumos em regiões com características peculiares como por exemplo a do Pantanal.

No Pantanal Sul-mato-grossense foram isoladas bactérias do gênero *Azospirillum* oriundas de pastagens nativas da região, as quais foram selecionadas com base em suas características promotoras de crescimento de plantas, como FBN (fixação biológica de nitrogênio) e produção de ácido indol-3-acético (AIA), destacando-se entre as estirpes promissoras para experimentos de inoculação as estirpes MAY1, MAY12 e MAY3 (Souza *et al.*, 2017). A estirpe MAY1 beneficiou o desenvolvimento de três gramíneas forrageiras nativas do Pantanal (*Mesosetum chaseae*, *Hymenachne amplexicaulis* e *Axonopus purpusii*) (Souza *et al.*, 2017) e de milho (Galeano *et al.*, 2019) em experimentos de casa de vegetação, o que levou ao interesse da realização de mais pesquisas com essa estirpe em culturas e pastagens.

Dentre as principais forragens consumidas pelo gado no Pantanal arenoso e de baixa fertilidade temos as gramíneas nativas *Mesosetum chaseae* e *Paspalum oteroi* e a pastagem exótica cultivada *Urochloa humidicola*. *M. chaseae*, conhecida como grama-do-cerrado, é uma importante pastagem nativa da região do Pantanal arenoso, devido à sua estabilidade na produção da forragem, à resistência a seca, bom perfilhamento, aceitabilidade pelos animais e crescimento em solos pobres (Santos *et al.*, 2002a; Santos; Comastri Filho; Cardoso, 2005). A grama-tio-Pedro (*P. oteroi*) é uma espécie perene de ocorrência no Pantanal Sul-mato-grossense, pertencente à família Gramineae, com boa palatabilidade, resistência a pragas e moléstias, tolerância ao alagamento, com qualidade da forragem mediana e que vegeta bem em solos arenosos, úmidos e de média fertilidade (Comastri Filho; Costa Júnior, 1980; Otero, 1961). *U. humidicola* também vegeta bem em solos de baixa fertilidade e arenoso, possui tolerância à inundação e pisoteio se manejada adequadamente (Santos *et al.*, 2002c, 2011).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a contribuição da inoculação da estirpe de *Azospirillum* MAY1 no desenvolvimento das pastagens

nativas *Mesosetum chaseae*, *Paspalum oteroi* e da pastagem exótica *Urochloa humidicola* em experimento de campo na região do Pantanal arenoso Sul-mato-grossense, sub-região Nhecolândia, Brasil.

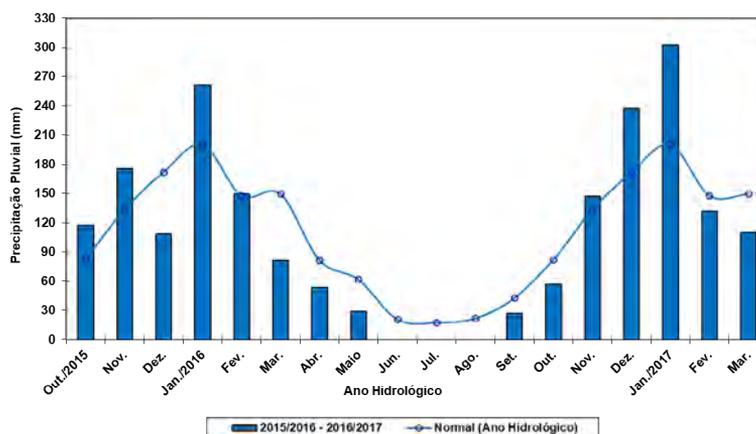
Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Nhumirim da Embrapa Pantanal, nas coordenadas 18° 59 '01" S e 56° 37' 22" O, sub-região da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. O local experimental trata-se de uma área de campo limpo degradado, com solos de baixa fertilidade natural (Tabela 1). Quanto à análise física do solo, verificou-se tratar de Neossolo Quartzarênico, com areia grossa= 21,62%; areia fina= 74,35; areia total= 95,97; silte= 1,67% e; argila=2,36%. O clima da região é classificado como tropical megatérmico, com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C. O experimento foi realizado entre dezembro de 2015 (estabelecimento) e 2017 (final), cujos dados meteorológicos são apresentados na Figura 1.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, na profundidade de 0 – 10 cm, antes da implantação do experimento

pH	Al	Ca	Mg	P	K	Na	Mn	Fe	Cu	Zn
em H ₂ O	cmol/cm ³			mg/L	cmolc/dm ³			mg/L		
5,2	0,15	0,20	0,10	0,17	0,04	0,03	14,36	29,22	0,28	0,70

Figura 1. Precipitação pluvial do ano hidrológico (mm) 2015/2016 - 2016/2017, Fazenda Experimental Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, em Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil



Fonte: Dados da estação meteorológica da Fazenda Nhumirim da Embrapa Pantanal, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 2 tratamentos e 4 repetições: inoculação da estirpe de *Azospirillum* MAY1 (T1) e tratamento sem inoculação (T2). As pastagens escolhidas para o plantio foram a *Urochloa humidicola* BRS Tupi e as gramíneas nativas do Pantanal Sul-mato-grossense *Paspalum oteroi* e *Mesosetum chaseae*. A estirpe utilizada na inoculação foi a MAY1 de *Azospirillum* spp. (Souza *et al.*, 2017) a qual foi crescida em meio Dygs líquido (Rodrigues Neto; Malavolta Júnior; Victor, 1986) por 24h a 30°C sob agitação de 100 rpm até a concentração final de 1×10^9 UFC mL⁻¹. O crescimento bacteriano até a concentração final foi avaliado pelo método de diluição seriada e plaqueamento em placa utilizando o meio Dygs sólido. Em *U. humidicola*, a inoculação foi feita nas sementes na dose de 100 mL/5 Kg de semente, nas outras espécies a inoculação foi realizada nas raízes utilizando 1 mL do inoculante em cada muda de planta. Antes da inoculação, as mudas de *M. chaseae* e *P. oteroi* foram lavadas em água corrente e podadas (raízes e caule) para obter altura e volume uniformes.

O experimento foi implantado em dezembro de 2015 e o crescimento e produtividade das forrageiras foi avaliado até março de 2017. Para tanto, em cada parcela foram tomadas duas amostras, utilizando-se um gabarito de 0,2 x 0,2m em março e julho de 2016 e em março de 2017. As forrageiras colhidas foram pesadas frescas e em seguida, secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, para análises posteriores de matéria seca da parte aérea para obtenção do acúmulo de matéria seca da parte aérea (MSPA), em kg ha⁻¹; proteína bruta (PB) conforme o protocolo de Silva e Queiroz (2002); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), de acordo com Van Soest, Robertson e Lewis (1991). As análises citadas foram avaliadas no mês de março dos anos de 2016 e 2017. Também foram estimadas a altura do dossel (AL) e o percentual de cobertura (CO) das forrageiras no dossel em julho de 2016 e março de 2017. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de significância, pelo software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

A gramínea nativa *M. chaseae* teve um bom desenvolvimento com a inoculação de MAY1, de acordo com os parâmetros avaliados como massa seca da parte aérea (MSPA), percentual de cobertura, teores de nitrogênio, de proteína bruta, de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra de detergente ácida (FDA - mostrou valor médio inferior) no ano de 2017. O que também foi possível observar no ano de 2016 para os parâmetros avaliados como MSPA, altura, cobertura, teores de nitrogênio e de proteína bruta (Tabela 2). Apesar de não significativo estatisticamente, a inoculação de MAY1 proporcionou um aumento de 10,2%, 1,24% e de 1,27% na

produção de MSPA, teores de nitrogênio e de proteína bruta, respectivamente, em relação a do tratamento sem inoculação (T2) no ano de 2017 (Tabela 2). E em 2016, a inoculação promoveu aumentos de 3,28% e 3,96%, respectivamente, nos teores de nitrogênio e de proteína bruta, em relação à T2 (Tabela 2).

Tabela 2. Médias da altura (AL), cobertura da forrageira (CO), massa seca da parte aérea (MSPA), dos teores de Nitrogênio (N), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) de plantas de *Mesosetum chaseae* inoculadas com a estirpe MAY1 em condições de campo nos anos de 2016 e 2017

Tratamentos	AL (cm)	CO (cm)	MSPA (g)	N (g)	PB (g)	FDN (%)	LIG (%)	FDA (%)
MAY1 (T1)								
2016	11,0	94,0	NE	1,26	8,67	NE	NE	NE
2017	29,0	92,0	4340,0	0,82	5,57	78,94	7,69	40,32
Tratamento sem inoculação (T2)								
2016	10,0	93,0	931,25	1,22	8,34	NE	NE	NE
2017	30,2	91,2	3940,0	0,81	5,50	78,15	6,38	40,43
CV (%) 2016	7,78	4,01	-	17,20	17,89	-	-	-
CV (%) 2017	13,69	10,59	35,62	22,76	23,24	2,26	14,51	2,44

AL e CO foram avaliadas no mês de julho de 2016 e no mês de março de 2017. MSPA, N, PB, FDN, LIG e FDA foram avaliadas no mês de março de 2016 e de 2017.

As plantas de *P. oteroi* inoculadas com a estirpe MAY1 também obtiveram um bom desenvolvimento, as quais apresentaram percentuais de aumento na produção de MSPA, cobertura, teores de nitrogênio, proteína bruta, FDN e menor percentual de teor de lignina no ano de 2016 em relação às plantas não inoculadas. Em 2017 os parâmetros avaliados como MSPA, altura, cobertura, teores de FDN mostraram percentuais superiores no tratamento inoculado em comparação ao tratamento não inoculado (Tabela 3). Os aumentos médios obtidos com a inoculação de MAY1 no ano de 2016 foram de aproximadamente 1%, 2,12%, 1,15% e de 1% na produção de MSPA, cobertura, teores de nitrogênio e de proteína bruta, respectivamente, em relação à T2. Em 2017 a inoculação promoveu aumentos de 10%, 7% e 1,1% na produção de MSPA, altura e cobertura, respectivamente (Tabela 3).

Esses resultados mostram que dentre as forrageiras nativas *M. chaseae* se mostrou mais adaptada ao ambiente do local experimental – campo limpo degradado com solo arenoso de baixa fertilidade natural - que *P. oteroi* e com isso é provável que *M. chaseae* tenha tido uma maior interação com MAY1, visto que uma interação

bem sucedida com a planta associada é um fator importante para a promoção de crescimento por *Azospirillum*, e que segundo Otero (1961) *P. oteroi* vegeta bem em solo úmido e de média fertilidade. Além disso, apesar dos aumentos citados não serem significativos estatisticamente (teste de tukey $p \leq 0,05$) e somado ao fato que existe uma falta de consistência nos resultados em experimentos de inoculação em campo, esse resultado sugere que a inoculação de MAY1 no presente trabalho pode ter contribuído para o desenvolvimento das pastagens nativas *M. chuseae* de *P. oteroi*.

Tabela 3. Médias da altura (AL), cobertura (CO), massa seca da parte aérea (MSPA), dos teores de Nitrogênio (N), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) de plantas de grama-tio-pedro (*Paspalum oteroi*) inoculadas com a estirpe MAY1 em condições de campo nos anos 2016 e 2017

Tratamentos	AL (cm)	CO (cm)	MSPA (g)	N (g)	PB (g)	FDN (%)	LIG (%)	FDA (%)
MAY1 (T1)								
2016	12,33	96,5	2059,4	0,88	6,11	71,27	7,42	38,58
2017	27,5	93,7	3906,6	0,63	4,11	71,84	NE	NE
Tratamento sem inoculação (T2)								
2016	12,33	94,5	2040,6	0,87	6,05	71,19	7,66	38,50
2017	25,7	92,7	3400,0	0,66	4,57	71,10	5,61	37,01
CV (%) 2016	28,67	3,42	19,18	16,04	15,71	1,52	10,19	2,79
CV (%) 2017	22,99	7,51	22,44	15,09	7,36	3,42	-	-

AL e CO foram avaliadas no mês de julho de 2016 e no mês de março de 2017. MSPA, N, PB, FDN, LIG e FDA foram avaliadas no mês de março de 2016 e de 2017.

Considerando todos os parâmetros em conjunto, apesar de não significativo estatisticamente pelo teste de tukey a 5%, as plantas de *U. humidicola* inoculadas com a estirpe MAY1 apresentaram maiores percentuais de MSPA, altura, cobertura, teores de nitrogênio e menores teores de lignina e FDA no ano de 2017. Em 2016 a inoculação proporcionou um incremento nas médias das variáveis MSPA e teores de FDN e uma diminuição nos teores de lignina no tratamento inoculado em relação ao tratamento não inoculado (Tabela 4). As médias da MSPA das plantas de *U. humidicola* inoculadas apresentaram um aumento de 21,54 e de 18,75% em relação às das plantas não inoculadas nos anos de 2016 e 2017, respectivamente, diferença que foi superior ao das outras forrageiras estudadas (Tabela 4).

Tabela 4. Médias da altura (AL), cobertura (CO), massa seca da parte aérea (MSPA), dos teores de Nitrogênio (N), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) de plantas de *Urochloa humidicola* inoculadas com a estirpe MAY1 em condições de campo nos anos de 2016 e 2017

Tratamentos	AL (cm)	CO (cm)	MSPA (g)	N (g)	PB (g)	FDN (%)	LIG (%)	FDA (%)
MAY1 (T1)								
2016	17,0	89,67	2062,37	0,70	4,80	78,61	4,93	42,57
2017	36,75	92,5	4750,0	4,50	0,66	78,03	4,93	40,74
Tratamento sem inoculação (T2)								
2016	17,0	90,66	1696,87	0,81	5,50	74,0	9,60	42,53
2017	34,0	85,5	4000,0	4,48	0,67	78,12	5,69	41,54
CV (%) 2016	0,0	7,48	38,73	5,71	5,33	6,59	22,13	4,45
CV (%) 2017	8,54	7,37	15,17	7,05	7,1	2,35	8,95	3,88

AL e CO foram avaliadas no mês de julho de 2016 e no mês de março de 2017. MSPA, N, PB, FDN, LIG e FDA foram avaliadas no mês de março de 2016 e de 2017.

No trabalho de Souza *et al.* (2017) a inoculação de MAY1 em três forrageiras nativas do Pantanal Sul-mato-grossense em um experimento de inoculação em casa de vegetação, na ausência de adubação nitrogenada, também proporcionou aumentos da maioria das variáveis testadas. Plantas de *Hymenachne amplexicaulis* inoculadas com MAY1 apresentaram médias significativamente maiores de massa seca da parte aérea e volume de raízes quando comparado ao controle sem inoculação e as inoculadas com as estirpes tipo Sp7 e Sp59 de *A. brasilense* utilizadas como referência. A inoculação em *Axonopus purpusii* com MAY1 proporcionou o aumento significativo da massa seca da parte aérea, enquanto que em *Mesosetum chauseae* o efeito da inoculação acarretou no aumento da altura da planta e volume de raízes quando comparado ao controle (Souza *et al.*, 2017). No mesmo trabalho, as análises filogenéticas dos 16S *rDNA* e *nifH* de MAY1 mostrou que essa estirpe está intimamente relacionada com a espécie *Azospirillum brasilense*, sendo considerada uma das estirpes promissoras para ser utilizada em experimentos de inoculação em campo. A inoculação da estirpe MAY 1, em outro experimento em casa de vegetação, também mostrou aumento significativo na MSPA e conteúdo de proteínas totais do milho quando comparado ao tratamento sem inoculação e equiparou-se às médias obtidas pelo inoculante comercial (contendo as estirpes AbV5 e AbV6 de *A. brasilense*) (Galeano *et al.*, 2019).

Segundo Hungria (2011), um fator chave para o sucesso da inoculação com *Azospirillum* é a seleção de estirpes eficientes. A estirpe MAY1 foi selecionada

para experimentos de inoculação devido às suas características promotoras de crescimento como fixação biológica de nitrogênio e produção de níveis altíssimos (1038 μM) do fitohormônio ácido indol-3-acético (Souza *et al.*, 2017). Sabe-se que respostas como mudanças na arquitetura das raízes a espécies de *Azospirillum* são desencadeadas por reguladores de crescimento de plantas, como auxinas (principalmente ácido indol-3-acético, AIA) (Fukami; Cerezini; Hungria, 2018). O crescimento das raízes, devido a inoculação de *Azospirillum*, aumenta a área de absorção de água nutrientes, por consequência, aumenta o rendimento da biomassa e a tolerância a estresses ambientais como a seca (Brasil *et al.*, 2021). Esses aumentos observados em pastagens inoculadas com MAY1 no presente estudo e nos estudos anteriores é um indicativo que essa estirpe pode promover o crescimento das pastagens no ambiente pantaneiro que apresenta solo com baixa fertilidade natural e suscetíveis a estacionalidade de seca e cheia da região. Além disso, o aumento nos teores de nitrogênio e proteína bruta observados nas pastagens pode ser devido em parte pelo maior aporte de nitrogênio disponibilizado para a planta associada devido a fixação biológica de nitrogênio por MAY1.

A vegetação no Pantanal pode ser classificada de acordo com a declividade da topografia em cinco formações vegetais (fitofisionomias) principais: cerrado, campo cerrado, campo limpo não inundável, campo limpo geralmente inundável, vazantes e baixadas (Santos *et al.*, 2012). Segundo Santos *et al.* (2011) a precipitação e a hidrologia são os principais determinantes da produção primária de recursos forrageiros no Pantanal. Dessa forma, a curva de crescimento das plantas de pastagem segue a curva pluviométrica, porém o efeito das chuvas é marcante nas áreas que são inundadas como bordas de lagoas, vazantes, entre outras que possuem maiores teores de matéria orgânica, onde encontram-se as forrageiras de melhor qualidade (Santos *et al.*, 2012), porém, a produtividade dessas pastagens depende do nível de inundação, ou seja, dependendo da intensidade da inundação, se for baixa ou média a planta continuará a realizar fotossíntese e por consequência haverá produtividade, mas se for muita intensa não haverá fotossíntese e poderá fechar o ciclo de N, não havendo produção. O nosso local de estudo trata-se de uma área de campo limpo de solo arenoso, de mesorelevo mais alto, pobre em matéria orgânica e não inundável, na qual a vegetação está sujeita somente a variação pluvial, características que são diferentes das áreas úmidas que são dinâmicas e estão sujeitas também a inundação por origem fluvial (por extravasamento de rios e “corixos”). De maneira geral, essas áreas úmidas possuem maior disponibilidade de matéria orgânica e consequentemente apresentam maior fertilidade do solo, pelo menos em algum momento do ano. Portanto, visto que a inoculação da estirpe MAY1 possibilitou esses percentuais de aumento em uma área degradada com condições desfavoráveis à produção vegetal, seria interessante avaliar

a resposta das pastagens em experimento de inoculação em campo em áreas do Pantanal com outras condições ambientais.

Houve uma tendência de diminuição nos teores de lignina e FDA em *U. humidicola* e *M. chuseae*. Apesar de não significativo estatisticamente, os teores médios de lignina em *U. humidicola* foram 94,7% e 15,4% menores nas plantas inoculadas em relação às plantas não inoculadas no ano de 2016 e 2017, respectivamente (Tabela 4). A lignina é um dos constituintes da parede celular vegetal que confere rigidez e apoio estrutural, determina a qualidade dos tecidos e sua biodegradabilidade (Blaschke *et al.*, 2002). Nas forrageiras, a lignina correlaciona-se negativamente com a digestibilidade (Santos *et al.*, 2002b) uma vez que a resistência física e química da lignina a categoriza como substância não digestível para a nutrição animal e, devido a sua forte ligação com a celulose e as proteínas, a digestibilidade desses nutrientes é reduzida (Taiz *et al.*, 2017). No entanto, segundo Holechek, Vavra e Pieper (1982) a lignina não é um preditor confiável de digestibilidade, pois a lignina das espécies forrageiras novas pode parcialmente ser digerida.

Menores valores médios de teores de FDA também são buscados, uma vez que quanto menor o valor de FDA maior a qualidade e a digestibilidade da forrageira, que por sua vez, tem relação com a menor emissão de metano (CH₄). A FDA é um componente da FDN, representando as frações de Celulose, Lignina, N-ligado a fibra e N-danificado pelo calor (Moore, 1994), enquanto que o FDN é composta de FDA mais a hemicelulose. No presente estudo, *U. humidicola* e *M. chuseae* apresentaram menores percentuais de FDA com a inoculação de MAY1 no ano de 2017. Para a variável FDN os valores médios para a maioria das plantas entre os tratamentos foram basicamente iguais (Tabelas 2, 3 e 4), porém o tratamento inoculado (T1) de *U. humidicola* apresentou um percentual de aumento de 6,23% de FDN em relação ao T2 (Tabela 4).

Pastagens nativas e pastagens exóticas principalmente *U. humidicola* são utilizadas como alimento na pecuária de corte extensiva na região arenosa do Pantanal Sul-mato-grossense (Santos *et al.*, 2011). No entanto, a falta de boas práticas de manejo dessas pastagens, entre outros fatores, tem levado a degradação e diminuição da produtividade dessas pastagens. Buscando solucionar esse impasse e com o intuito de estimular o crescimento do setor pecuário de uma forma sustentável baseado na redução de emissão de gases do efeito estufa, a Embrapa Pantanal criou recomendações para o Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) no Pantanal. Dentre essas recomendações temos a melhoria da qualidade das pastagens (Abreu *et al.*, 2015). Diante do exposto, a utilização de bactérias promotoras de crescimento de plantas selecionadas que possui características promissoras, como

a estirpe MAY1, como inoculante mostrou com os resultados aqui apresentados ser uma estratégia promissora para alcançar melhorias na qualidade da forragem pantaneira e aumentar a produção pecuária de maneira sustentável. Além de contribuir para fixação de dióxido de carbono (CO₂), ciclagem de nutrientes e consequentemente para a qualidade do solo.

Conclusões

A inoculação das pastagens nativas (*M. chauseae*, *P. oteroi*) e exóticas (*U. humidicola*) com a estirpe de MAY1 de *Azospirillum* sp. apresentou benefícios nos valores médios da massa seca da parte aérea.

M. chauseae apresentou percentuais de aumento nos teores de nitrogênio e proteína bruta com a inoculação de MAY1.

A estirpe MAY1, mostrou ter potencial para alcançar melhorias no desenvolvimento de pastagens no ambiente Pantaneiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento de Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT, MS SIA-FEM/024370), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brasil).

Referências

- ABREU, U. G. P.; MALHEIROS, S.; COMASTRI FILHO, J. A.; OLIVEIRA, L. O. F.; OLIVEIRA, A. F.; PIEDADE, E. M. F.; MICHEL, A. F.; DIAS, J. A. V. **Recomendações para Operacionalização do Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) no Pantanal**. Corumbá-MS: Embrapa Pantanal, 2015. (Documento 132).
- BLASCHKE, L.; FORSTREUTER, M.; SHEPPARD, L. J.; LEITH, I. K.; MURRAY, M. B.; POLLE, A. Lignification in beech (*Fagus sylvatica*) grown at elevated CO₂ concentrations: interaction with nutrient availability and leaf maturation. **Tree Physiology**, v. 22, n. 7, p. 469-477, 2002.
- BRASIL, M. S.; SOUZA, M. S. T.; GUIMARÃES, S. L.; KOSWOSKI JUNIOR, S. L.; BATISTELA, M. W. A. Initial development of upland rice plants inoculated with the MAY12 strain of *Azospirillum* spp. **Ciência Rural**, v. 51, n. 12, 2021.
- CASSÁN, F.; CONIGLIO, A.; LÓPEZ, G.; MOLINA, F.; NIEVAS, F.; COLINE, L. N. C.; FLORENCIA, D.; TORRES, D.; ROSAS, S.; PEDROSA, F. O.; SOUZA, E. M.; DIAZ-ZORITA, M.; DE-BASHAN, L.; MORA, V. Everything you must know about *Azospirillum* and its impact on agriculture and beyond. **Biology and Fertility of Soils**, v. 56, p. 461-479, 2020.

- CASSÁN, F.; DIAZ-ZORITA, M. *Azospirillum* sp. in current agriculture: From the laboratory to the field. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 103, p. 117-130, 2016.
- COMASTRI FILHO, J. A. **Pastagens nativas e cultivadas do Pantanal Mato-grossense**. Corumbá-MS: Embrapa/CPAP, 1984. (Circular técnica 13)
- COMASTRI FILHO, J. A. Pastagens cultivadas. In: CATTO, J. B.; SERENO, J. A.; COMASTRI FILHO, J. (Eds.). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá - MS: Embrapa-CPAP, 1997. p.21-47.
- COMASTRI FILHO, J. A.; COSTA JÚNIOR, E. M. A. **A Grama-Tio-Pedro (*Paspalum oteroi*) no Pantanal Matogrossense**. Corumbá-MS: Embrapa CPAP, 1980. (Comunicado Técnico 04).
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FUKAMI, J.; CEREZINI, P.; HUNGRIA, M. *Azospirillum*: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation. **AMB Express**, v. 8, n. 1, p. 73, 4 dez. 2018.
- GALEANO, R. M.; CAMPELO, A. P.; MACKERT, A.; BRASIL, M. S. Desenvolvimento inicial e quantificação de proteínas do milho após a inoculação com novas estirpes de *Azospirillum brasilense*. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 6, n. 2, p. 95-99, 2019.
- HOLECHEK, J. L.; VAVRA, M.; PIEPER, R. D. Methods for Determining the nutritive quality of Range Ruminant Diets: A Review. **Journal of Animal Science**, v. 54, n. 2, p. 363-376, 1982.
- HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo**. Londrina- PR: Embrapa Soja, 36p., 2011. (Documentos, 325).
- HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Inoculation of *Brachiaria* spp. with the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*: An environment-friendly component in the reclamation of degraded pastures in the tropics. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 221, p. 125-131, 2016.
- OTERO, J. R. de. Grama-tio-pedro. In: OTERO, J. R. de. **Informações sobre algumas plantas forrageiras**. 2.ed. ver. Aum. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura, 1961. p.137 -9. (Série Didática, 11).
- REIS, V. M. **Uso de Bactérias Fixadoras de Nitrogênio como Inoculante para Aplicação em Gramíneas**. Embrapa Agrobiologia. Embrapa agrobiologia, Seropédica - RJ, 2007. (Documentos, 232).
- RODRIGUES NETO, J.; MALAVOLTA JÚNIOR, V. A.; VICTOR, O. Meio simples para o isolamento e cultivo de *Xanthomonas campestris* pv. citri tipo B. **Summa Phytopathologica**, v. 12, p. 16, 1986.
- SANTOS, M. S.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. Outstanding impact of *Azospirillum brasilense* strains Ab-V5 and Ab-V6 on the Brazilian agriculture: Lessons that farmers are receptive to adopt new microbial inoculants. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 45, 2021.
- SANTOS, S. A.; COSTA, C.; SOUZA, G. D. S.; POTT, A.; ALVAREZ, J. M.; MACHADO, S. R. Composição Botânica da Dieta de Bovinos em Pastagem Nativa na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.4, p. 1648-1662, 2002a.
- SANTOS, S. A.; COSTA, C.; SOUZA, G.D.S.; MORAES, A. S.; ARRIGONI, M. D. B. Qualidade da Dieta Seleccionada por Bovinos na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.4, p. 1663-1673, 2002b.
- SANTOS, S. A.; POTT, E. B.; COMASTRI FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. **FORAGEAMENTO e NUTRIÇÃO Mineral de Bovinos de Corte no Pantanal**. Corumbá-MS: Embrapa Pantanal, 2002c. (Documento 39).
- SANTOS, S. A.; DESBIEZ, A.; CRISPIM, S. M. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; ABREU, U. G. P.; RODELA, L. G. Natural and cultivated pastures and their use by cattle. In: JUNK, W. J. *et al.* (Eds.).

The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland. Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 2011. p. 127-141.

SANTOS, S. A.; POTT, A.; RODRIGUES, S. A. G.; CARDOSO, E. L.; COMASTRI FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. Pastagem nativa. In: CARDOSO, E. L. (Ed.). **Gado de corte no Pantanal:** o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2. ed. rev. atual. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2012. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; CARDOSO, E. L. Identificação de espécies forrageiras nativas tolerantes à seca na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 6., 2005. **Anais [...].** Campo Grande-MS, 2005. (CD-ROM).

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária UFV, 2002.

SOUZA, M. S. T.; DE BAURA, V. A.; SANTOS, S. A.; FERNANDES-JUNIOR, P. I.; REIS JUNIOR, F. B.; MARQUES, M. R.; PAGGI, G. M.; BRASIL, M. S. *Azospirillum* spp. from native forage grasses in Brazilian Pantanal floodplain: biodiversity and plant growth promotion potential. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 33, n. 4, p. 1-13, 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

USO DE ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP) PARA CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-REGIÕES DO MEGALEQUE DO TAQUARI – PANTANAL

Use of the Principal Component Analysis (PCA) to Characterize the Subregions of the Taquari Megafan - Pantanal

DOI 10.55028/geop.v18i34

Luciana Escalante Pereira*
Rayssa Aparecida Pinheiro Noveli**
Antonio Conceição Paranhos Filho***

Resumo: A pesquisa objetivou analisar particularidades das sub-regiões que formam o Megaleque do Taquari. Para isto, foram utilizados índices radiométricos e ACP. A ACP foi aplicada nos índices com o intuito de evidenciar os principais aspectos relacionados a umidade (solo e vegetação). Verificou-se que Nhecolândia e Paiaguás apresentaram maior variabilidade de dados no aspecto de teores de umidade da vegetação. A sub-região do Taquari foi a que mais se distinguiu, apresentando teores de umidade do solo e vegetação diferentes das outras sub-regiões. Além disso, a sub-região do Taquari foi a que mais influenciou nos valores de umidade para o Megaleque.

Palavras-chave: índices radiométricos, megaleque Taquari, Pantanal.

Abstract: The research aimed analyze particularities of the subregions that form the Taquari Megafan. For this, radiometric indices

Introdução

O Pantanal configura-se como uma grande área úmida continental, localizado no interior da América do Sul. Essa grande área úmida possui uma gênese comum e tem a quebra de relevo como seu limite externo, porém, não se trata de uma vasta área homogênea, apresentando regiões que se diferem por características próprias.

Assim, devido suas dimensões, a análise in loco e/ou em campo no Pantanal muitas vezes se torna inviável, e nesse sentido, o uso de sensoriamento remoto se mostra como uma alternativa

* Docente no programa de Pós-Graduação em Estudos Fronteiriços do CPAN-UFMS. Doutora em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos pela UFMS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9170753220218786>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7733-5920>. E-mail institucional: escalante.pereira@ufms.br.

** Licenciada em Geografia pela UFMS. Mestranda em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais pela Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto Geociências – UFMG. Analista de Sistemas de Informações Geográficas do Instituto Homem Pantaneiro (IHP), Corumbá – MS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3954543889819095>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0103-9973>. E-mail: rayssapinheironoveli@gmail.com.

*** Professor Titular da UFMS. Doutor em Geologia Ambiental pela UFPR. Coordenador do LabGis - Laboratório de Geoprocessamento para Aplicações Ambientais da FAENG-UFMS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8366463150019459>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9838-5337>. E-mail institucional: antonio.paranhos@ufms.br.

and PCA were used. PCA was applied to the índices in order to highlight the main aspects related to moisture (soil and vegetation). It was verified that Nhecolândia and Paiaguás presented greater data variability in terms of vegetation moisture content. The Taquari subregion was the one that stood out the most, presenting different soil and vegetation moisture contents from the other sub-regions. Furthermore, the Taquari subregion was the one that most influenced the moisture values for the Megafan.

Keywords: radiometric índices, Taquari megafan, Pantanal wetland.

viável aos estudos na região pantaneira. O sensoriamento remoto no Pantanal pode contribuir para o melhor conhecimento do comportamento ambiental e compreensão desse sistema natural. Além disso, como menciona Schmutge *et al.* (2002), o mapeamento em diferentes escalas (regional, continental e global) e, possivelmente, em uma base repetida é uma vantagem no sensoriamento remoto.

Com o avanço de tecnologias do sensoriamento remoto é possível estudar as sub-regiões buscando analisar as possíveis particularidades que as mesmas possam apresentar, seja com o uso de imagens de satélites, fotografias aéreas, imagens de radar, entre outros.

Com as técnicas de sensoriamento remoto disponíveis, dentre as características que podem ser analisadas em uma área natural como o Pantanal, destaca-se: os aspectos de umidade do solo, vegetação, área inundada, entre outros. Para isto, dados advindos de índices radiométricos proporcionam uma resposta rápida e conjunta de determinadas situações. Os índices radiométricos são obtidos por meio da razão entre bandas, sendo utilizados para realçar as diferenças espectrais de um par de bandas, caracterizando determinadas feições da curva de assinatura espectral de alguns alvos (INPE, 2006).

Para esta pesquisa optou-se pela aplicação de índices radiométricos relacionados a questões hídricas e de umidade, sendo estes analisados através de

análise multivariada, mais especificamente a Análise de Componentes Principais (ACP). “Em análise de imagens onde os objetos (píxeis) têm uma relação mais definida, métodos como a ACP podem ser muito úteis” (Geladi *et al.*, 1989).

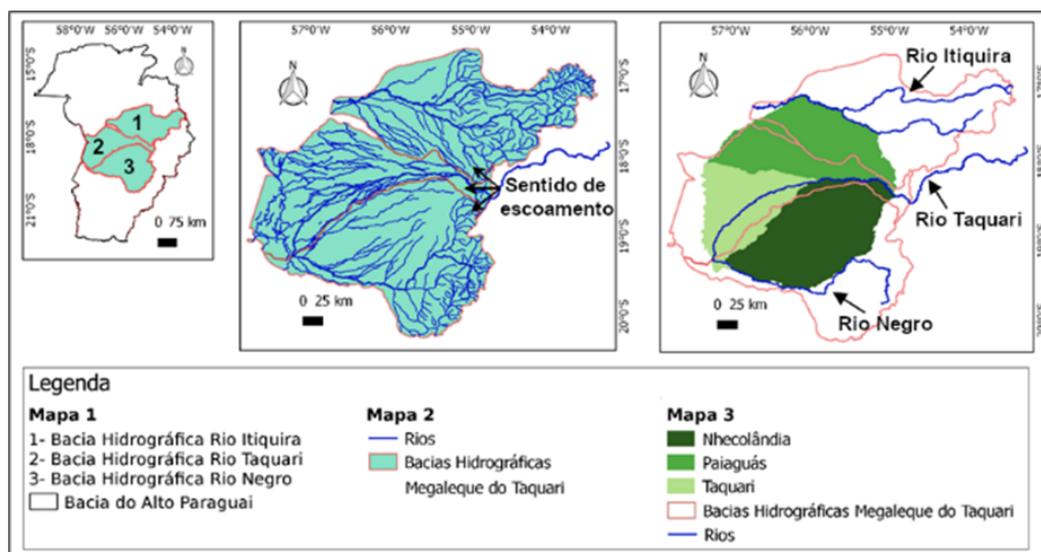
Desse modo, com a aplicação de ACP sobre índices radiométricos, este trabalho teve por objetivo analisar particularidades das sub-regiões pantaneiras que formam o Megaleque do Taquari, visando contribuir com a caracterização da área.

Área de estudo

A área de estudo é o Megaleque fluvial do Taquari, uma estrutura aluvial que abrange cerca de 50.000km² (Assine, 2005) e está inserido no Pantanal brasileiro. Para pontuar particularidades desta região, trabalhou-se a nível de sub-regiões. Na literatura científica existe diferentes subdivisões para o Pantanal. Algumas consideram duas subdivisões dentro do Megaleque, sendo estas: Paiaguás e Nabileque (Silva; Abdon, 1998); outros trabalhos consideram três (Mioto *et al.*, 2013); e ainda pode ser mais subdividido, chegando a 4 sub-regiões (Padovani, 2010).

Nesse sentido, visto que, os índices radiométricos foram selecionados por questões hídricas, a escolha pela subdivisão também se pautou por este critério. Assim, utilizando-se dos limites de bacias hidrográficas do Megaleque, selecionou-se a subdivisão proposta por Mioto *et al.*, que apresenta uma maior compatibilidade com os limites de bacias do megaleque. Mioto *et al.* (2013) considera as seguintes sub-regiões no megaleque: Nhecolândia, Paiaguás e Taquari (Figura 1).

Figura 1. Bacias hidrográficas e sub-regiões pantaneiras do Megaleque do Taquari



Organização: os autores, 2023.

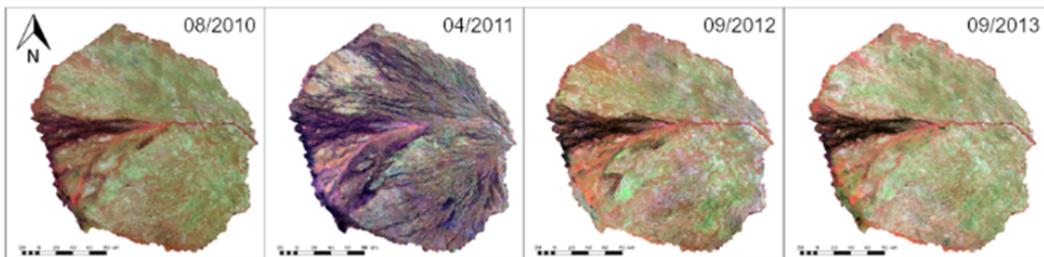
Como pode ser observado na Figura 1, o Megaleque do Taquari possui 3 sentidos de escoamento de suas águas: 1º sentido é NW com as águas escoando para a Bacia Hidrográfica do Itiquira; 2º sentido é W, onde as águas do rio Taquari transbordam, formando o lobo distributário; e 3º SW com as águas escoando para a Bacia Hidrográfica do rio Negro.

Metodologia

Os índices radiométricos utilizados na pesquisa foram os NDWIs (*Normalized Difference Water Index*) e o MNDWI (*Modification of Normalized Difference Water Index*). Existem dois índices diferentes que recebem o nome de NDWI. O proposto por McFeeters (1996) tem por objetivo destacar as feições hídricas no terreno e o de Gao (1996) tem por objetivo estimar teores de umidade da vegetação. O MNDWI (XU, 2006) é uma modificação do NDWI de McFeeters, a diferença entre os dois está que McFeeters utiliza a banda do infravermelho próximo (IVP) para realizar a razão entre bandas, enquanto Xu realiza a operação com a banda infravermelho médio (IVM).

Foram gerados índices para 4 anos: 2010, 2011, 2012 e 2013. Anos subsequentes, o que proporcionou a análise de um ano para o outro. O período das imagens foi selecionado com base nos meses secos e chuvosos da região. As imagens trabalhadas foram as do satélite TERRA, sensor MODIS, com 500m de resolução espacial, a opção por esse sensor foi em função do tamanho da cena (2400x2400 linhas/colunas). Uma cena do MODIS é capaz de cobrir toda a área do megaleque (Figura 2).

Figura 2. Visualização do Megaleque do Taquari (Pantanal), entre os anos de 2010 a 2013



Organização: os autores, 2023.

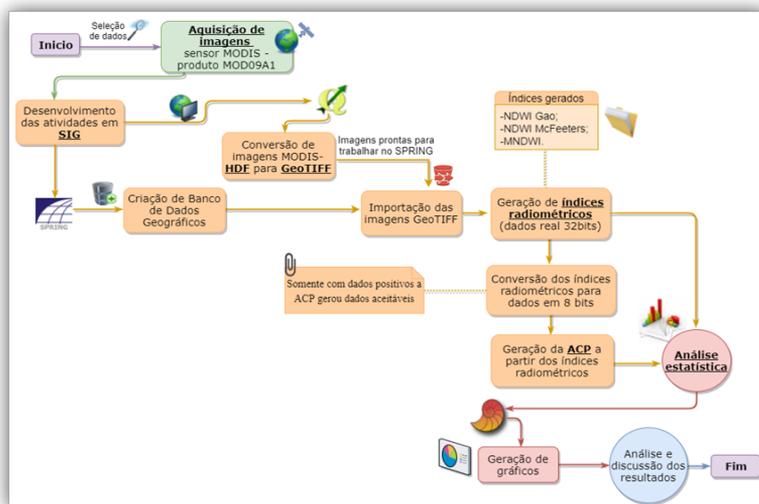
Na Figura 2, as partes mais escuras das imagens correspondem a água, enquanto os tons vermelhos são de vegetação e os tons esverdeados são de solo seco, considerando que se optou pela composição falsa-cor RGB-264.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi criado um banco de dados geográficos no *software* SPRING (Camara *et al.*, 1996), onde foram gerados os índices radiométricos e a ACP. Os índices radiométricos contém um intervalo de leitura variando de dados negativos a positivos (-1 à +1), devido à presença destes dados negativos a ACP calculada respeitando esse intervalo de dados se mostrou inadequada. Considerando isto, para a realização da análise multivariada no SPRING, os índices foram convertidos para dados 8 bits podendo assim ser realizada a ACP de forma mais adequada. “O Spring gera as imagens de ACP’s com base na matriz de covariância e são ordenados em ordem decrescente em função da variação do nível de cinza” (Santos *et al.*, 2010).

A análise de componentes principais é um método de análise estatística multivariada. Na análise de imagens, a “ACP também é chamada de transformação de Hottelling, sendo frequentemente usada para uma projeção de componente principal” (Wold *et al.*, 1987).

Através da matriz de covariância fornecida pelo SPRING e uso do *software* de estatística PAST versão 2.17 (Hammer; Harper; Ryan, 2013) foi possível analisar a contribuição e peso de cada ano (variável) para a geração da ACP. Assim, a ACP não foi utilizada no sentido de reduzir variáveis, e sim na perspectiva de avaliar o valor de variação em cada índice radiométrico, obtendo resposta de qual fator alterou-se mais em cada sub-região, durante os anos analisados. A Figura 3 apresenta resumidamente as etapas de geração e execução dos dados desenvolvidos durante a pesquisa.

Figura 3. Descrição prévia das etapas de desenvolvimento da pesquisa

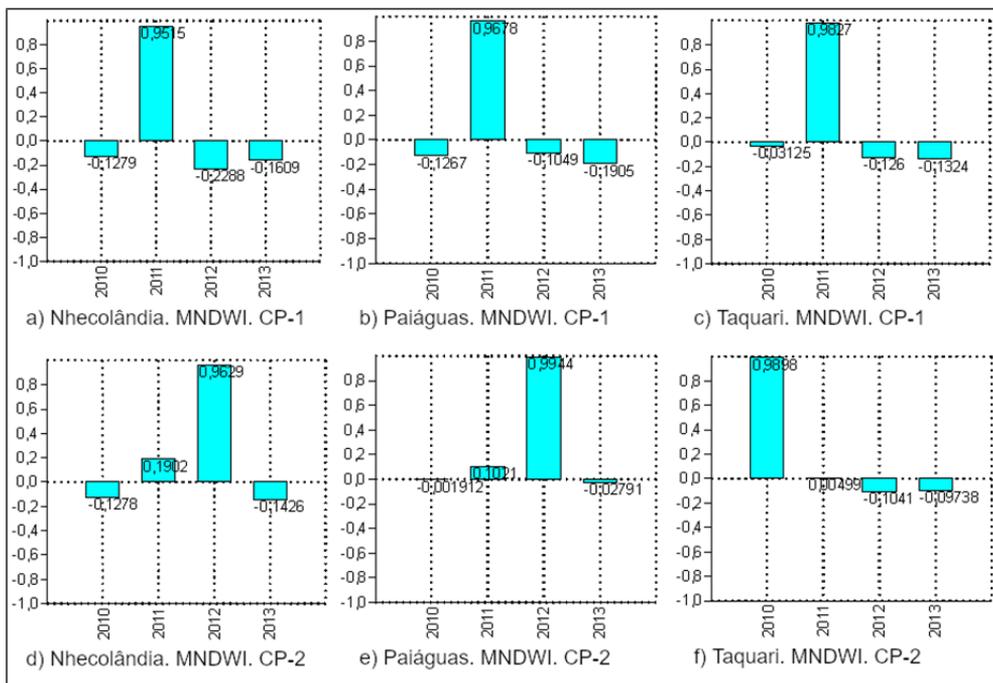


Organização: os autores, 2023.

Resultados

A princípio, para compreender o peso de cada ano na análise, é apresentado o histograma com os valores de contribuição dos anos na formação das componentes principais (CP), restringindo estas as CPs 1 e 2. Isso foi feito através da opção *view loading* presente no software Past. A contribuição de cada ano em relação ao MNDWI e as CPs 1 e 2 é apresentado na Figura 4.

Figura 4. Peso de cada ano para a geração das CP 1 e 2 no índice MNDWI

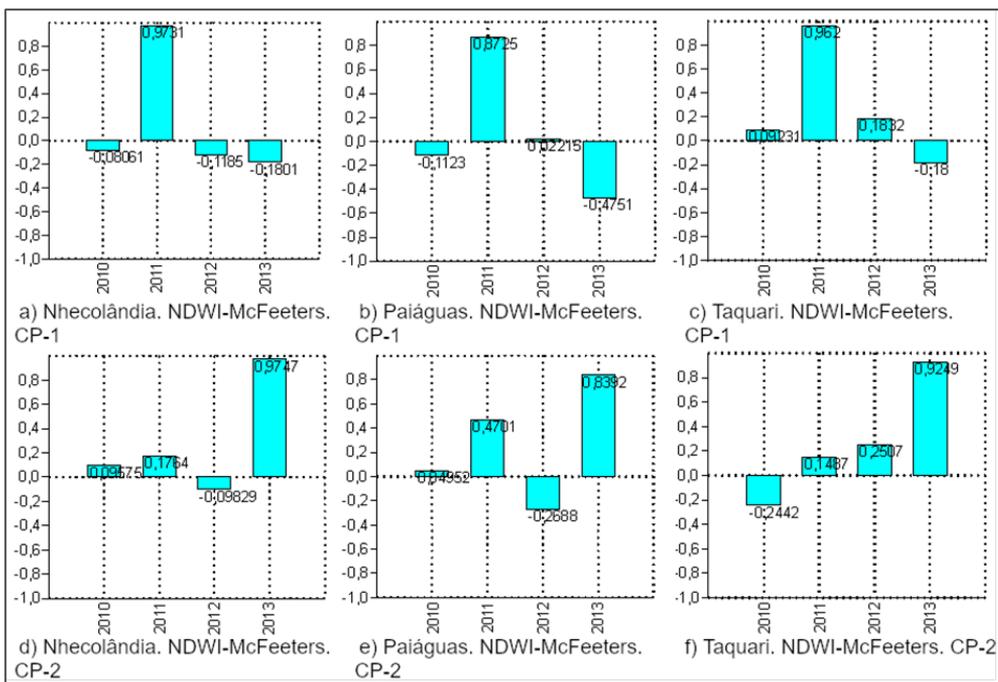


Organização: os autores, 2023.

O MNDWI, assim como o NDWI-McFeeters, é um índice concebido com o intuito de destacar feições hídricas, entretanto, buscando minimizar a confusão espectral em áreas onde há resposta de água misturada com solo. Assim, a variação de dados registrados nesse índice, além de ser uma resposta a presença de água, também estão relacionados a termos de umidade de solo (seco, úmido, encharcado). Logo, o MNDWI é um índice que apresenta melhor desempenho para mensurar as variações de solo úmido. Dessa forma, é compreensível que o ano de 2011 apareça como variável principal na formação da componente 1, visto que, é o ano que apresenta maior diferença na cobertura superficial do solo. A imagem selecionada para o ano de 2011 corresponde a um período de cheias na região e o leque do Taquari encontrava-se coberto por lâmina de água e solo úmido por grande parte de sua extensão.

Assim, a componente principal 2 pode ser mais interessante de se observar. Em períodos mais secos, as variações de água e umidade do solo foram semelhantes nas sub-regiões do Nhecolândia e Paiáguas, ambas apresentando o ano de 2012 como o ano que mais contribuiu para a variação dos dados. A sub-região do Taquari apresenta um comportamento diferente, tendo o ano de 2010 como principal variável para a formação da CP-2. Os anos com os maiores pesos na CP-1 e CP-2 do MNDWI da sub-região do Taquari são anos diferentes entre si: 2010 solo seco, 2011 solo encharcado. A Figura 5 apresenta a contribuição de cada ano no NDWI-McFeeters.

Figura 5. Componentes principais no NDWI-McFeeters

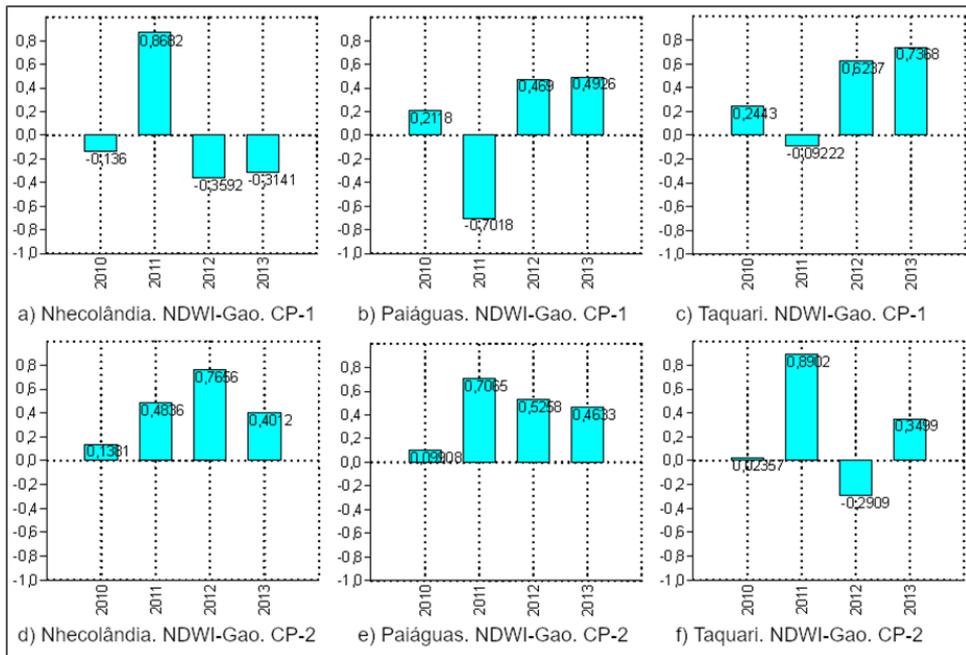


Organização: os autores, 2023.

Diferentemente do MNDWI, no NDWI-McFeeters os anos que mais contribuíram para a variação de dados na geração da CP-1 e CP2, nas três sub-regiões, foram os mesmos. Nesse caso, isso significa que os anos onde a lâmina de água mais apresentou variação foram 2011 e 2013. O ano de 2011 é mais compreensível entender, pois representa um ano atípico, com uma cheia recorde. Já o ano de 2013 só foi possível saber que é outro ano significativo através da resposta da ACP. A ACP mostrou que existe uma maior variação na lâmina de água presente no megaleque no ano de 2013 do que nos anos de 2010 e 2012. Ressalta-se que a ACP, nessa situação, não traz respostas se a lâmina de água aumentou ou diminuiu nos

anos de maior contribuição, o que ela fez foi identificar os anos onde há maior variação nos pixels de lâmina de água, visto que, trata-se da ACP aplicada em cima de índices radiométricos. Sem o auxílio da ACP seria mais difícil visualizar essas variações na imagem de 2013, visto que, visualmente a imagem é bastante parecida com os anos de 2010 e 2012. Os dados para o NDWI-Gao estão na Figura 6.

Figura 6. Componentes principais no NDWI-Gao



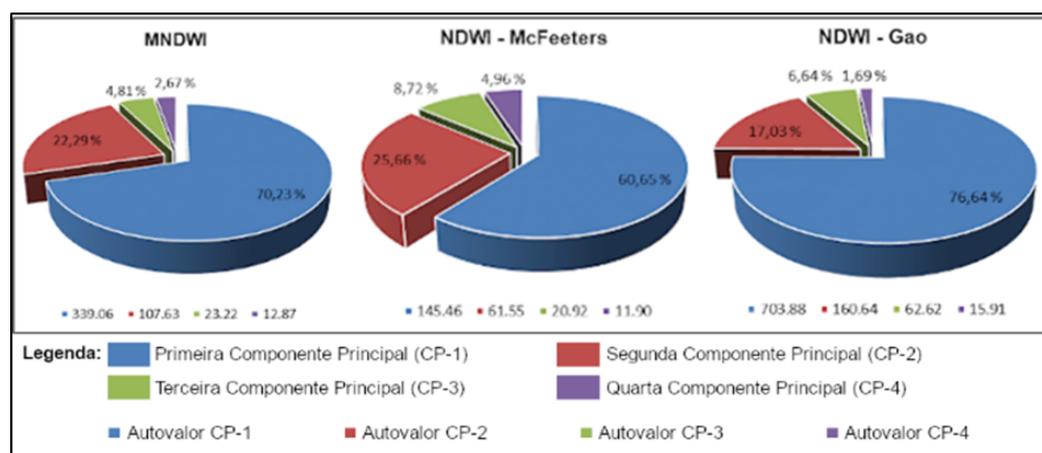
Organização: os autores, 2023.

As variações na umidade da vegetação mostram-se mais sensível as alterações hídricas da região do Megaleque. Isso é observado quando se olha na interferência dos anos na formação das componentes principais no NDWI-Gao. O ano de 2011, para a componente principal 1, ainda representa o principal ano na formação das componentes nas sub-regiões do Nhecolândia e Paiaguás, entretanto, o mesmo não se observa na sub-região do Taquari. Além disso, Nhecolândia e Paiaguás são sub-regiões que apresenta comportamento oposto no fator umidade da vegetação. Essa informação evidencia particularidades que as três sub-regiões possuem entre si.

A sub-região do Taquari tem oferta de água durante o ano inteiro, o que possibilita que a vegetação presente nesta região disponha de oferta hídrica de forma permanente. Isto pode ser uma das hipóteses para que os anos mais secos tenham interferido mais na formação da CP-1 do que o ano mais cheio. Ou seja, as variações de seca provocam maiores variações nos teores de umidade da vegetação do que ano de disponibilidade hídrica.

O autovalor associado a cada componente principal é uma quantificação também importante para entender o comportamento dos dados. Considerando isto, a Figura 7 apresenta o valor percentual de cada componente principal e o autovalor associado para a região do Leque do Taquari como um todo, o mesmo dado também é apresentado de forma isolada para cada sub-região. O número de componentes principais (CP) gerados no SIG SPRING é de acordo ao número de variáveis de entrada.

Figura 7. Análise de Componentes Principais para o Leque do Taquari: Valores percentuais de cada componente principal e seus correspondentes autovalores associados



Organização: os autores, 2023.

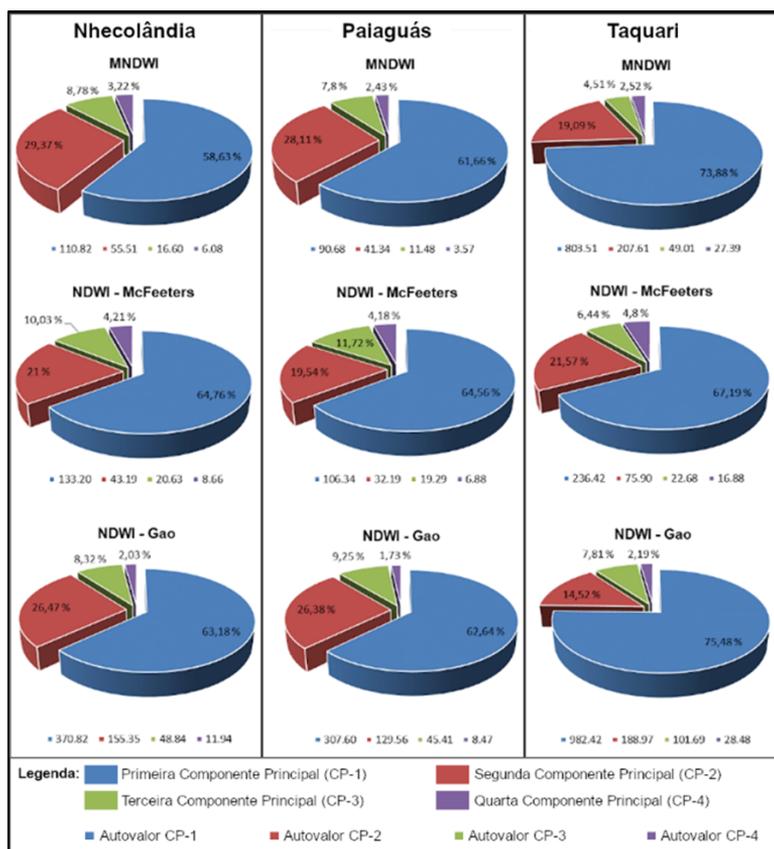
Apesar de apresentar as quatro componentes principais, foram considerados para a discussão somente a 1ª e 2ª CP. Considerando o Leque do Taquari, com exceção do NDWI-McFeeters, os índices apresentaram mais de 70% da variância dos dados na 1ª CP. A menor variação no NDWI-McFeeters mostra que o Leque do Taquari, considerado na sua totalidade sem divisões, apesar de ser uma região com sazonalidade de cheia e seca, tem as feições de lâmina de água como as que apresentam menos variações nas respectivas imagens utilizadas, isto é são os alvos que menos sofreram alteração durante os 4 anos, mesmo considerando o ano de 2011. Isto porque o NDWI-McFeeters é um índice utilizado para delineamento e identificação de corpos hídricos, e as massas hídricas perenes são menos suscetíveis à grandes alterações, o que influencia nos dados do NDWI-McFeeters.

Os autovalores quantificam a variação dos dados em cada componente principal que ocorreu entre os 4 anos analisados para cada índice radiométricos. Dessa forma, através deste dado é possível indicar o valor de variância registrada pela CP. Em princípio, significa que o índice que apresentar o maior valor numérico para o

autovalor, é o índice que apresenta a maior variação de dados. Essa análise pode ser feita por componente principal, visto que cada componente principal possui um autovalor associado. O autovalor nesse caso é uma informação fundamental, pois os valores percentuais das componentes principais não apresentaram diferenças grandes em termos percentuais entre os índices radiométricos, entretanto, foi possível através do autovalor mensurar diferenças significativas.

Em síntese, a Figura 7 mostra que através da ACP é possível observar que os fatores umidade da vegetação (NDWI-Gao) são os fatores que mais variaram no Leque, para isto, basta observar os autovalores relacionados a CP-1. O autovalor apresentado pelo NDWI-Gao demonstra que a variação de umidade da vegetação entre os anos que mais contribuíram para a 1ª CP foi alta, chegando a um autovalor de 703, 88. A Figura 8 mostra o valor percentual das ACP em cada índice radiométrico e nas respectivas sub-regiões.

Figura 8. Análise de Componentes Principais das sub-regiões do Leque do Taquari. Valores percentuais de cada componente principal e seus correspondentes autovalores associados



Organização: os autores, 2023.

Os anos que mais contribuíram para a formação de cada componente principal já foram identificados, mas com os dados percentuais e autovalor de cada componente principal, é possível inferir novas observações sobre as três sub-regiões do megaleque.

Através do autovalor é possível constatar que as sub-regiões do Nhecolândia e Paiaguás tem a maior variação dos dados no fator de umidade da vegetação, para isto, observe o valor do NDWI-Gao para as duas sub-regiões. Quando analisamos Nhecolândia e Paiaguás, verifica-se que os autovalores de suas CP-1 para o NDWI-Gao é o maior registrado, o que significa que é o índice onde há a maior variação de dados entre os 4 anos. O Paiaguás apresenta um autovalor de 307.60 para a CP-1 no NDWI-Gao, e no Nhecolândia esse autovalor corresponde a 370.82, enquanto, NDWI-McFeeters e MNDWI apresentaram valores menores de variação.

O Nhecolândia e o Paiaguás têm diferenças de variância sutis, entretanto, o Paiaguás é a sub-região que apresentou os menores autovalores em todos os índices analisados. Isso aponta essa região como a mais estável perante as variações sazonais do período. Ou seja, os valores estatísticos apresentados, pressupõe que o Paiaguás é a sub-região menos influenciada pelas variações de cheia e seca do Leque do Taquari.

Já os autovalores da sub-região do Taquari são significativamente superiores aos apresentados por Nhecolândia e Paiaguás, o que significa dizer que mesmo apresentando uma porção permanentemente alagada, o Taquari é a sub-região mais suscetíveis a variações. Isto pode ser notado quando observado os valores do MNDWI e o NDWI-Gao, onde os autovalores apresentados para primeira componente principal são bem superiores aos das outras sub-regiões, lembrando que, no caso do NDWI-Gao essa variação não está nem associado a um ano atípico, como 2011. Ou seja, a vegetação da sub-região do Taquari é mais suscetível há variações de umidade, do que a vegetação das outras sub-regiões.

Como já mencionado, as massas hídricas influênciam nos dados do NDWI-McFeeters, que é o índice que identifica lâmina de água na superfície. Então, vale observar que nas sub-regiões do Nhecolândia e Paiaguás o NDWI-McFeeters ainda sofre mais variação do que o MNDWI, ou seja as áreas cobertas com lâmina de água foram mais mutáveis do que as variações de solo úmido.

Considerações Finais

Nas geotecnologias, o uso de ACP (Análise de Componentes Principais) é aplicado a dados multiespectrais, sendo utilizado para minimizar as informações redundantes entre as bandas espectrais. No presente trabalho, a ACP foi calcula-

da em imagens de índices radiométricos para a identificação de padrões, com o intuito de caracterizar as mudanças no ambiente úmido pantaneiro do Leque do Taquari e analisar as diferenças entre as sub-regiões. Nesse sentido, a seleção de imagens prezando por épocas com diferentes graus de solo encharcado foi importante para observar como é o comportamento no ambiente úmido das 3 sub-regiões que compõem o Leque do Taquari.

Como resultado, a ACP mostrou-se apropriada na aplicação em índices radiométricos, sendo possível descrever e caracterizar aspectos ambientais com a junção das duas técnicas de análise. Através do uso de índices radiométricos e ACP foi possível mostrar que a variação de umidade do solo não é homogênea no Leque do Taquari. Visto que, entre variações de solo encharcado para solo seco foi possível pontuar as alterações de umidade nas 3 sub-regiões, observando que os valores de solo úmido e/ou encharcado do Leque do Taquari é muito influenciado pelo o que ocorre na sub-região do Taquari.

Além disso, foi possível verificar que Nhecolândia e Paiaguás apresentam a maior variabilidade de dados no aspecto de teores de umidade da vegetação, entretanto as duas sub-regiões apresentaram uma relação inversa para este aspecto.

Já a sub-região do Taquari foi a que mais se distinguiu, apresentando teores de umidade do solo e vegetação bem diferentes das outras duas sub-regiões. Sendo este um dado que corrobora para mostrar que se trata de 3 sub-regiões distintas. O Taquari tem um solo encharcado, enquanto Nhecolândia e Paiaguás são mais secos. Dentre as 3 sub-regiões, a predominância de solo seco é no Paiaguás, o que também reflete nos teores de umidade da vegetação desta sub-região.

Os resultados para o NDWI-McFeeters não apresentaram diferenças muito significativas, entretanto, através dos outros índices radiométricos foi possível discernir sobre questões de umidade do solo e da vegetação entre as sub-regiões, gerando dados que contribuem para a caracterização de 3 sub-regiões distintas no Leque do Taquari.

Ressalta-se que a regionalização pantaneira utilizada foi importante para que pudesse pontuar particularidades, principalmente na sub-região do Taquari, onde os dados da ACP mostram a diferença de comportamento desta em relação as outras duas sub-regiões.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS/MEC – Brasil. E ao CNPq pela concessão de Bolsa Produti-

vidade em Pesquisa a Antonio Conceição Paranhos Filho (PQ-1D - CNPq Processo 304644/2022-6).

Referências

ANA - Agencia Nacional de Águas; SNIRH- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas**. Brasília: ANA, 2013.

ASSINE, M. L. River avulsions on the Taquari megafan, Pantanal wetland, Brazil. **Geomorphology**, v. 70, n. 3, p. 357-371, 2005.

CAMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

GAO, B. C. NDWI- A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. **Remote sensing of environment**, v. 58, n. 3, p. 257-266, 1996.

GELADI, P.; ISAKSSON, H.; LINDQVIST, L.; WOLD, S.; ESBENSEN, K. Principal Component Analysis of Multivariate Images. **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems**, v. 5, p. 209-220, 1989.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2013.

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. SPRING – Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas. **Manuais: Tutorial de Geoprocessamento – Operação Aritmética**. Inpe, 2006. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/index.html>. Acesso em: 25 jan. 2015.

MCFEETERS, S. K. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. **International Journal of Remote Sensing**, v. 17, p. 1425-1432, 1996.

MIOTO, C. L.; PARANHOS FILHO, A. C.; ALBREZ, E. D. A. Contribuição à caracterização das sub-regiões do Pantanal. **Entre-Lugar**, v. 3, n. 6, p. 165-180. 2013.

PADOVANI, C. R. **Dinâmica espaço-temporal das inundações do Pantanal**. 2010. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2010.

SCHMUGGE, T. J.; KUSTAS, W. P.; RITCHIE, J. C.; JACKSON, T. J.; RANGO, A. Remote sensing in hydrology. **Advances in water resources**, v. 25, n. 8, p. 1367-1385, 2002.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 33, n. 13, p. 1703-1711, 1998.

SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. DE O.; SAITO, N. S. **SPRING 5.1.2 passo a passo: aplicações práticas**. Alegre, ES: CAUFES, 2010.

XU, H. Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. **International Journal of Remote Sensing**, v. 27, n. 14, p. 3025-3033, 2006.

WOLD, S.; ESBENSEN, K.; GELADI, P. Principal component analysis. **Chemometrics and intelligent laboratory systems**, v. 2, n. 1-3, p. 37-52, 1987.

ANATOMIA DE UMA PLANTA AQUÁTICA INVASORA E ALTERAÇÕES PELA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES LOCAIS NO PANTANAL

The Anatomy of Invasive Aquatic Plant and changes by the Diversity of Local Species in the Pantanal

DOI 10.55028/geop.v18i34

Vanessa de Carvalho Harthman*

Vinicius de Oliveira Leite**

Márcio José Silveira***

Resumo: Diversidade de espécies pode modificar a estrutura de plantas aquáticas. O objetivo deste estudo foi verificar se a diversidade de espécies influencia na anatomia de *Pontederia crassipes*, comparando resultados a locais onde a espécie ocorre isoladamente. Cortes anatômicos foram preparados a partir de amostras de folhas e caules coletados em ambientes aquáticos no Pantanal. Os resultados demonstraram que folhas e caules dos bancos monoespecíficos têm mais cristais de areia e ráfides e menor número de camadas no parênquima paliçádico e aerênquima do caule com células maiores, comparada à amostras dos locais mais diversos. Foi constatado que a anatomia das plantas é influenciada pela diversidade local.

Palavras-chave: Macrófita, *Pontederia crassipes*, espécies vizinhas, cristais de areia.

Abstract: Species diversity can modify the structure of aquatic plants. The objective of this study was to verify whether species diversity influences the anatomy of *Pontederia crassipes*, comparing results to places where the species occurs in isolation. Anatomical sections were prepared from leaf and stem samples collected in aquatic environments in the Pantanal. The results

Introdução

A diversidade de espécies local, em um ecossistema, pode modificar o padrão de produtividade e dispersão de plantas aquáticas, se houver produtividade baixa a quantidade de espécies diminui por causa da perturbação que vai ocorrer no local diminuindo fontes de recursos para sua sobrevivência (Arthaud *et al.*, 2013). Ou seja, nos locais que apresentam o maior número de espécies, a produção, dispersão e a morfologia desses indivíduos poderá ser afetada pela competição interespecífica.

Trabalhos teóricos e empíricos têm demonstrado que as condições locais onde a planta é encontrada, como por exemplo, elevado número de espécies, pode influenciar a estrutura da planta,

* Doutora em Botânica; Pesquisadora e docente do Curso de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campus Pantanal, Corumbá - MS - Brasil. Email: vanessa.harthman@ufms.br.

** Mestrando do Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS - Brasil. Email: vinicius_leite@ufms.br.

*** Doutor em Ecologia - Universidade Estadual do Estado de Minas Gerais, Unidade Ubá, Av. Olegário Maciel, 1427, Ubá - MG- Brasil. Email: s.marcojs@gmail.com.

demonstrated that leaves and stems from the monospecific banks had more sand crystals and raphids, and a smaller number of layers in the palisade parenchyma and stem aerenchyma with larger cells, compared to samples from the most diverse sites. It was found that the anatomy of plants is influenced by local species diversity.

Keywords: Macrophyte, *Pontederia crassipes*, neighbour species, sand crystals.

pela competição entre as plantas vizinhas e, conseqüentemente, influenciar na evolução de seus caracteres. Essa interferência pode influenciar fortemente na aptidão entre as espécies e, é chamado de efeito de vizinhança (Harper, 1977; Stoll; Weiner, 2000). Além disso, a presença de plantas vizinhas específicas pode diminuir ou aumentar a atração de insetos para uma espécie de planta focal, fator este que pode impactar negativamente o desenvolvimento da planta, esses fenômenos são referidos como resistência associativa e suscetibilidade associativa (Tahvanainen; Root, 1972; Letourneau, 1995).

A espécie *Pontederia crassipes* Mart., é uma macrófita aquática flutuante pertencente à família Pontederiaceae, e essa família está representada por nove gêneros e 30 espécies, com distribuição na região tropical e subtropical, principalmente na região do Pantanal (Pott; Pott, 1994). Essa espécie apresenta ampla diversidade morfológica e diferentes estratégias vegetativas e reprodutivas (Sculthorpe, 1967; Barrett; Graham, 1997; Cook, 1998).

Popularmente conhecida como aguapé ou camalote (Pott; Pott, 1994), *P. crassipes* é uma planta com alta capacidade de colonização de novos ambientes e na formação de superpopulações, onde podem se tornar invasoras e conseqüentemente impactar o ambiente. Por exemplo, essa vantagem pode estar relacionada ao fato da espécie apresentar compostos alelopáticos capazes de

influenciar negativamente no desenvolvimento de plantas vizinhas (Oliveira, 2014), além de modificar as intensidades da luz solar e nutrientes disponíveis para outros organismos (Henry-Silva; Camargo, 2005). A alta densidade de *P. crassipes* pode impedir que a luz solar atinja a coluna d'água e chegue até as plantas submersas e, conseqüentemente promover à redução drástica da diversidade biológica nos ecossistemas aquáticos (IUCN, 2023). Além disso, é considerada uma planta altamente invasora estando na lista das 100 espécies mais perigosas segundo a IUCN (2023).

Apesar dos impactos que *P. crassipes* pode causar no ambiente, a diversidade de espécies locais pode impactar sua invasividade, através de suas estruturas morfológicas e anatômicas. Pode-se citar alguns estudos anatômicos que investigaram as folhas e caules de *P. crassipes*: Pereira *et al.* (2011); Olive (1894); Schwartz (1926) e Cheadle (1970). Diversos trabalhos têm demonstrado como a diversidade local pode impactar morfológicamente as estruturas de uma espécie invasora (Silveira *et al.*, 2018), no entanto, investigações de como a presença de espécies vizinhas podem determinar as alterações anatômicas das estruturas vegetativas desses indivíduos ainda não foi investigada.

Diante disso, o objetivo desse estudo foi verificar se a diversidade de espécies de uma determinada área pode influenciar o desenvolvimento anatômico da espécie *P. crassipes*, ou seja, se o efeito de espécies vizinhas pode interferir na estrutura interna da planta.

Material e métodos

O material vegetativo de *P. crassipes* foi coletado em diferentes regiões no rio Paraguai, localizado no município de Corumbá, no estado de Mato Grosso do Sul (MS) (Latitude 19° 0' 35" Sul, Longitude: 57° 39' 17"): Porto Geral de Corumbá; Porto Geral de Ladário, Parque Marina Gatass e APA Baía Negra.

Para identificação dos bancos de macrófitas, com diversidade de espécies, e bancos monoespecíficos, onde somente foi registrada a presença de *P. crassipes* (Figura 1A), foi utilizado um quadrado de 0,5 x 0,5m; esse quadrado foi lançado de forma aleatória no banco das macrófitas. Os locais considerados com maior riqueza de espécies, foram aqueles compostos por, pelo menos, quatro espécies de macrófitas e mais a ocorrência de *P. crassipes* (Figura 1B). Dentro de ambos os quadrados, o indivíduo de *P. crassipes* foi selecionado de forma aleatória para coleta e análise anatômica.

Figura 1. A-B: Método de amostragem utilizado na coleta de macrófitas aquáticas *in situ*



Fonte: Os autores, 2022. Seta branca indicando *P. crassipes*. Nota: A. Bancos monoespecíficos com apenas *P. crassipes*. B. Presença de pelo menos quatro espécies de macrófitas aquáticas e mais a ocorrência da *P. crassipes* no quadrado.

As folhas e caules coletados foram colocados em potes identificados, fixados em FAA 50% e armazenados em álcool 70%.

Os cortes anatômicos foram feitos a mão livre juntamente com auxílio de uma lâmina (Gillette). Os cortes foram preparados em um vidro relógio com solução de hipoclorito de sódio 33% até ficarem translúcidos, em seguida foram lavados com água destilada para remover o hipoclorito de sódio e, corados com Safrablau e novamente lavados com água destilada, na sequência os cortes corados foram colocados em uma lâmina de vidro com uma gota de glicerina e recoberto por uma lamínula e lutado com esmalte para evitar a desidratação (O'Brien *et al.*, 1965). As análises e a descrição dos cortes foram feitas em microscópio de luz. Foram tiradas fotos dos melhores cortes para análise e posterior montagem das pranchas com as figuras.

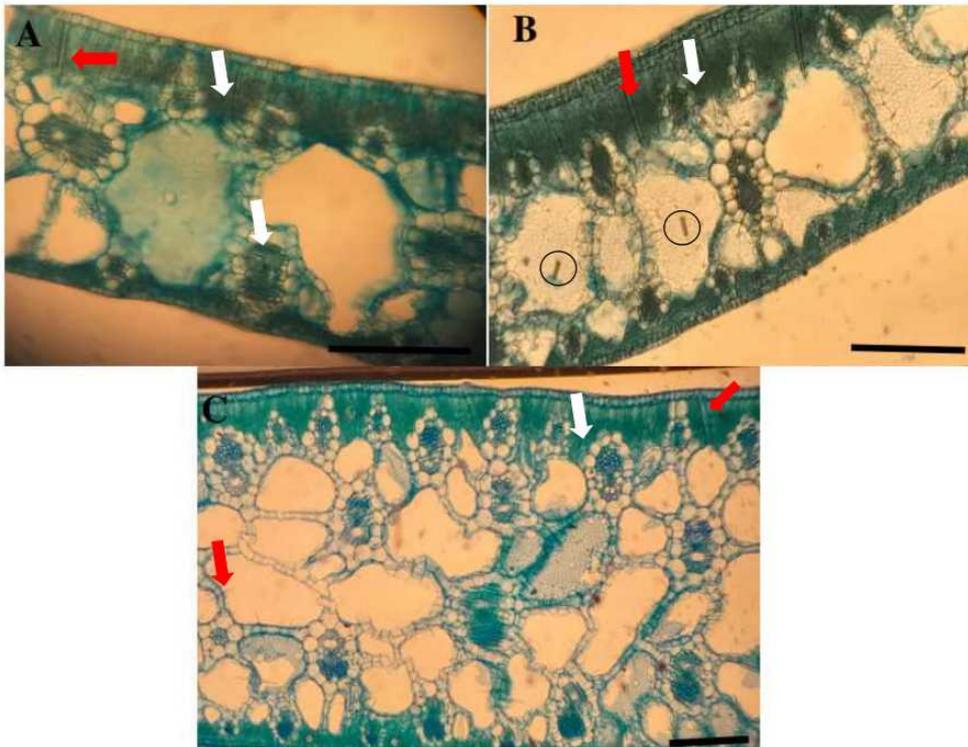
Resultados

Os resultados demonstraram que ocorreu diferença anatômica entre as folhas e os caules de *P. crassipes* amostrados em locais monoespecíficos, quando comparado aos dados anatômicos da espécie amostrada em locais com maior diversidade de espécies.

Nos indivíduos que foram amostrados nos locais monoespecíficos foi observado, na estrutura das folhas, que o parênquima paliçádico e lacunoso apresentou

disposição bem definida de células e com maior quantidade de ráfides em conjunto e isoladas; e cristais de areia localizados ao redor dos feixes vasculares no parênquima paliçádico e no parênquima lacunoso (Figs. 2A, B).

Figura 2. A-C: Folha em secção transversal de *P. crassipes*



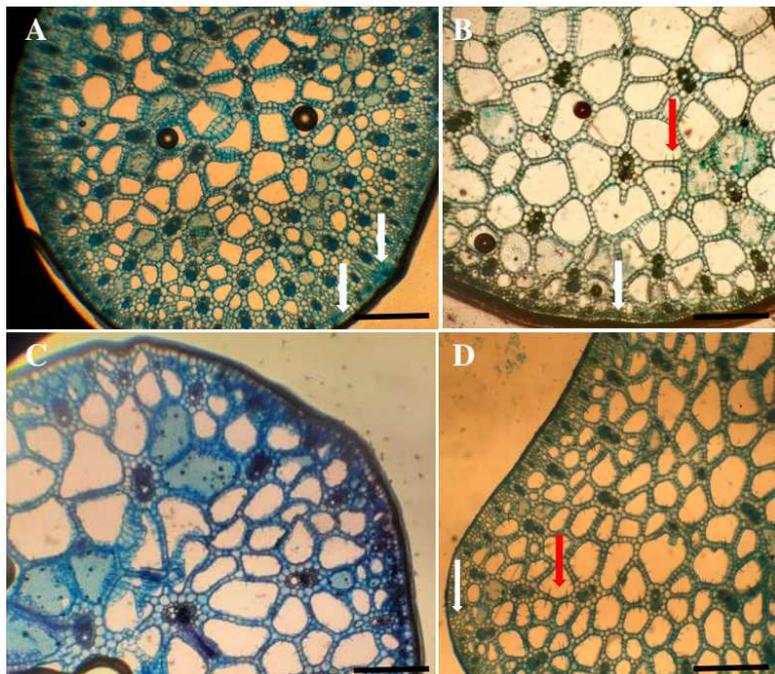
Fonte: Os autores, 2023. Seta branca: cristais do tipo areia; círculo: ráfides em conjunto; seta vermelha: Ráfides isoladas. Escala A, B: 100 μ m; C: 200 μ m. Nota: Folha de local monoespecífico mostrando a disposição do parênquima paliçádico e lacunoso (A, B). Folha de local com maior diversidade em espécies mostrando a disposição do parênquima paliçádico e lacunoso (C).

Por outro lado, as estruturas anatômicas dos indivíduos de *P. crassipes* amostrados em locais com maior diversidade de espécies, as células que compõem o parênquima paliçádico e lacunoso na folha estão mais justapostas, não tão evidentes, (Fig. 2C). Além disso, foi observada a presença de ráfides individuais e cristais de areia próximo a epiderme em ambos os parênquimas, porém em menor quantidade quando comparado aos indivíduos amostrados nos locais monoespecíficos (Fig. 2C).

Em relação ao caule de *P. crassipes*, a maior diferença pode ser observada na disposição do aerênquima (Figs. 3A, B, C, D), este se apresentou com estrutura mais desenvolvida e células maiores nos indivíduos amostrados em locais monoespecíficos, em relação aos indivíduos que foram amostrados em locais com

maior diversidade de espécies, onde as células em geral estavam deformadas (Figs. 3C, D). Além disso, também foi observado o maior número de cristais de areia no aerênquima e próximo aos feixes vasculares nos indivíduos amostrados nos locais monoespecíficos comparado aos indivíduos de *P. crassipes* que estavam crescendo em locais com maior diversidade de espécies.

Figura 3. A-D: Caules em corte transversal em exemplares coletados em banco de macrófitas aquáticas monoespecífico e outro com maior diversidade de espécies



Fonte: Os autores, 2023. Seta branca: cristais do tipo areia; seta vermelha: ráfides isoladas. Escala A, B, C e D: 200 μ m. Nota: Caule de local monoespecífico mostrando a disposição do aerênquima (A) e cristais do tipo ráfides e de areia (B). Caule mostrando a disposição do aerênquima e células deformadas em locais com diversidade de espécies (C, D).

Discussão

Foi observado que a anatomia de *P. crassipes* apresentou alterações anatômicas conforme o seu local de crescimento. Essas alterações estiveram relacionadas à característica do banco de macrófitas aquáticas, sendo esses monoespecíficos ou com espécies diversificadas.

O aerênquima é um tecido comum em plantas aquáticas, pois auxilia na translocação de gases e flutuação da planta; no entanto, nos bancos com maior diversidade de espécies foi possível observar que esse tecido se desenvolveu de

forma reduzida tanto na folha como no caule de *P. crassipes*, quando comparada às mesmas estruturas de indivíduos amostrados em banco monoespecíficos. Isso pode ser considerado uma resposta do indivíduo à presença de espécies vizinhas, onde a espécie pode otimizar a alocação de recursos em direção ao crescimento da planta e/ou para sua defesa (Zust; Agrawal, 2017), em resposta à competição.

Outra diferença anatômica observada em *P. crassipes* amostrados nos diferentes bancos (monoespecíficos e diversos) refere-se aos parênquima paliçádico ou clorofiliano, e ao lacunoso, também conhecido como esponjoso. Principalmente o parênquima paliçádico dos indivíduos de *P. crassipes* amostrados em bancos monoespecíficos apresentaram células justapostas e uma disposição de células pouco desenvolvida, se comparada aos indivíduos amostrados em bancos com maior riqueza de espécies. Ambos os parênquimas estão localizados na folha, o primeiro rico em cloroplastos e responsável por converter energia luminosa em energia química e o segundo responsável pela circulação dos gases (Appenzato-da-Glória; Carmello-Guereiro, 2006).

Quando *P. crassipes* está na presença de mais espécies, entende-se que possa ocorrer uma competição por luz e gases com as espécies vizinhas para a realização da fotossíntese que ocorre principalmente na folha. As interações planta-planta assumem uma variedade de formas, a co-ocorrência pode ser vista como aquele subconjunto de interações de interferência da planta que é mediada através do uso de recursos compartilhados (Bazzaz, 1990), o que acontece quando *P. crassipes* partilha do mesmo local com outras espécies e faz com que ocorra competição pelos recursos ali disponibilizados, isso porque as espécies ocupam nichos diferentes, utilizando os diferentes recursos disponibilizados para todas as espécies.

A quantidade de cristais de oxalato de cálcio do tipo ráfides e cristais de areia registrados em *P. crassipes* foi em maior número nos indivíduos amostrados nos bancos monoespecíficos do que nos locais mais diversos em espécies. Acredita-se que isso é um mecanismo de defesa do indivíduo, por não ter espécies vizinhas que possam servir como opção de predação para os herbívoros, ou seja, nos locais onde a espécie é registrada em populações monoespecíficas, o indivíduo tende a formar esses cristais como forma de defesa, já nos locais onde a espécie cresce na presença de outras, a formação dessas estruturas são minimizadas, porque existe uma diversidade maior de espécies que podem ser predadas pelos insetos. Esses cristais podem ser encontrados em diferentes órgãos das plantas e são considerados compostos secundários, ou seja não fazem parte do metabolismo do vegetal, porém, podem ter o efeito tóxico na planta quando se acumulam em quantidades excessivas (Franceschi; Horner, 1980). Além disso, luz, temperatura, pH, concentração de íons e a herbivoria pode afetar a localização, tamanho e outras

propriedades dos cristais nas plantas (Franceschi; Horner, 1980; Molano-Flores, 2001; Kuo-Huang *et al.*, 2007; Meriç, 2009).

Estudos tem demonstrado que organismos que vivem próximos muitas vezes podem interferir na suscetibilidade a inimigos, ou seja tornam-se menos suscetíveis, pois existem outras espécies no local que podem servir como presa aos inimigos (Holmes; Agrawal, 2021) e isso pode refletir na morfologia a anatomia da planta.

Muitas funções tem sido atribuídas aos cristais de oxalato de cálcio, dentre elas proteção contra insetos e animais forrageiros herbívoros devido a associação com irritantes químicos ou com toxinas proteolíticas, estresse ambiental e acúmulo de metal pesado no solo em que cresce (Rupali *et al.* 2012; Nakata, 2003). O efeito mecânico de agulhas como cristais que perfuram os animais forrageiros também é parte importante da defesa da planta, o que caracteriza as ráfides. Os cristais foram encontrados nas folhas e caules de *P. crassipes* quando a espécie esteve crescendo em bancos monoespecíficos ou em locais com maior diversidade de espécies, essas estruturas, possuem formato de agulha e apresenta dupla função para planta: regulação do nível de cálcio e defesa, o que foi observado em um estudo com a planta aquática *Pistia stratiotes* (Volk *et al.*, 2002). Estudos relataram que o acúmulo de cristais de oxalato de cálcio aumentou em folhas de *Sida rhombifolia* (Molano-Flores, 2001) e sementes de abeto da Noruega (Tillman-Sutela; Kauppi, 1999) em resposta a herbivoria ou ferimento do tecido.

As plantas tipicamente respondem à herbivoria regulando as defesas físicas e químicas (Edwards *et al.*, 1986; Karban; Baldwin, 1997; Thaler *et al.*, 2001). Essa plasticidade de defesa pode atenuar a suscetibilidade dos herbívoros, porém em locais com maior número de espécies, essas estruturas de defesas podem ser minimizadas nos indivíduos, pois existem diversas espécies mais suscetíveis à herbivoria, porém em bancos monoespecíficos essas estruturas tendem a ser mais evidenciais, uma vez que a planta está sozinha ou seja, mais vulnerável à herbivoria (Coverdale *et al.*, 2018). Resultados semelhantes podem ser observados em nosso estudo, pois as análises anatômicas de estruturas de *P. crassipes* amostradas em locais monoespecífico demonstraram um aumento na quantidade de cristais para defesa, por outro lado, os indivíduos amostrados em locais mais diverso em espécies, suas estruturas apresentaram menor número de cristais. Possivelmente, devido à coexistência, as espécies investiram em crescimento e reprodução e minimizaram a produção de estruturas de defesa.

Assim, dentro das comunidades vegetais, plantas vizinhas podem aumentar ou diminuir a ocorrência de herbívoros e conseqüentemente os danos nessas plantas (Tahvanainen; Root, 1972; Brown; Ewel, 1987). O efeito de vizinhança

pode resultar em interações indiretas positivas ou negativas nas plantas e isso foi possível observar na modificação da anatomia foliar e caulinar de *P. crassipes* quando na presença de outras espécies.

As habilidades de *P. crassipes*, relatadas neste estudo através das modificações anatômicas, podem demonstrar a elevada plasticidade fenotípica que a espécie pode apresentar nas diferentes condições ambientais. No entanto, outras características da planta (morfológica, funcional, entre outras) associadas ao melhor ou pior desempenho sob diferentes condições ambientais, biótica ou abiótica, e os traços das plantas vizinhas promovem essas diferenças de desempenho e oferecem uma visão de como as interações competitivas podem ocorrer.

Conclusões

Foi possível verificar, através desse estudo, como as relações ecológicas podem interferir na anatomia da planta e, conseqüentemente, demonstrar como a diversidade de espécies pode influenciar na anatomia da espécie invasora *P. crassipes*.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Desenvolvimento Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; do CNPq, e da UFMS.

Referências

- APENZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia Vegetal**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa Ltda., 2006.
- ARTHAUD, F.; VALLOD, D.; ROBIN, J.; WEZEL, A.; BORNETTE, G. Succession of short term aquatic plant species richness across ecosystem productivity and dispersion gradients in shallow lakes. **Revista de Ciências da Vegetação**, v. 24, n. 1, p. 148-156, 2013.
- BARRETT, S. C. H.; GRAHAM, S. W. Adaptive radiation in the aquatic plant family. Pontederiaceae: insights from phylogenetic analysis. *In*: GIVNISH, T. J.; SYTSMA, K. (Eds.). **Molecular evolution and adaptive radiation**. Cambridge University Press, Cambridge, 1997. p. 225-258.
- BAZZAZ, F. A. Plant-plant interactions in successional environments. *In*: GRACE, J. B.; TILMAN, D. (Eds.). **Perspectives on plant competition**. California, USA: Academic Press San Diego, 1990. p. 239-263.
- BROWN, B. J.; EWE, J. J. Herbivory in complex and simple tropical successional ecosystems. **Ecology**, v. 68, p. 108-116, 1987.
- CHEADLE, V. I. Vessels in Pontederiaceae, Ruscaceae, Smilacaceae, and Trilliaceae. **Bot. J. Linn. Soc.**, v. 63, p. 45-50, 1970.
- COOK, C. D. K. Pontederiaceae. *In*: KUBITZKI, K. (Ed.). **The Families and Genera of Vascular Plants**. Berlin: Springer, 1998. v. 4. p. 395-403.

- COVERDALE, T. C.; GOHEEN, J. R.; PALMER, T. M.; PRINGLE, R. M. Good neighbors make good defenses: Associational refuges reduce defense investment in African savanna plants. **Ecology**, v. 99, p. 1724-1736, 2018.
- EDWARDS, P. J.; WRATTEN, S. D.; GREENWOOD, S. Palatability of British trees to insects: constitutive and induced defenses. **Oecologia**, v. 69, p. 316-319, 1986.
- FRANCESCHI, V. R.; HORNER, H. T. Jr. Calcium oxalate crystals in plants. **The Botanical Review**, v. 46, p. 361-427, 1980.
- HARPER, J. L. **Population biology of plants**. London (United Kingdom): Academic Press. 1977.
- HENRY-SILVA, G.; CAMARGO, A. F. Interações ecológicas entre as macrófitas aquáticas flutuantes *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*. **Revista Hoenea**, v. 32, n. 3, p. 445-452, 2005.
- HOLMES, K. D.; AGRAWA, A. A. Induced resistance mitigates the effect of plant neighbors on susceptibility to herbivores. **Ecosphere**, v. 12, n. 1, 2021.
- HUANG, Q.; SWATANTRAN, A.; DUBAYAH, R.; GOETZ, S. J. The influence of vegetation height heterogeneity on forest and woodland bird species richness across the United States. **PLOS ONE**, v. 9, n. 8, 2014.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. *Eichhornia crassipes*. 2006. Disponível em: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=70>. Acesso em: mar. 2023.
- KARBAN, R.; BALDWIN, I. T. **Induced responses to herbivory**. Illinois, USA: University of Chicago Press, 1997.
- KUO-HUANG, L. L.; KU, M. S. B.; FRANCESCHI, V. R. Correlations between calcium oxalate crystals and photosynthetic activities in palisade cells of shadeadapted *Peperomia glabella*. **Bot Stud**, v. 48, p. 155-164, 2007.
- LETOURNEAU, D. K. Associational susceptibility: effects of cropping pattern and fertilizer on Malawian bean fly levels. **Ecological Applications**, v. 5, p. 823-829, 1995.
- MERIC, Ç. Calcium oxalate crystals in some species of the Tribe Inuleae (Asteraceae). **Acta Biol Cracov Ser Bot**, v. 51, p. 105-110, 2009.
- MOLANO-FLORES, B. Herbivory and calcium concentrations affect calcium oxalate crystal formation in leaves of *Sida* (Malvaceae). **Annals of Botany**, v. 88, p. 387-391, 2001.
- NAKATA, P. A. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. **Plant Science**, v. 164, p. 901-909, 2003.
- OLIVE, E. W. Contributions to the histology of the Pontederiaceae. **Botanical Gazette**, v. 19, p. 178-184, 1894.
- O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue. **Protoplasma**, v. 59, p. 368-373, 1965.
- OLIVEIRA, M. G. **Influência das condições de adensamento em populações de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae) sobre o potencial alelopático das espécies**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG, 2014.
- PEREIRA, F. J.; CASTRO, E. M.; OLIVEIRA, C.; PIRES, M. F.; PASQUAL, M. anatômicos e fisiológicos de planats de aguapé para a tolerância à contaminação de arsênio. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 29, p. 259-267, 2011.
- POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: Embrapa. 320 pp, 1994.
- RUPALI, T. CHAVAN, S, PANDHURE, N. Occurrence of chloride enriched calcium oxalate crystal in *cissus quadrangularis* linn. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 2, n. 2, p. 337-340, 2012.

SCHWARTZ, O. Anatomische, morphologische und systematische untersuchungen tiber die Pontederiaceen. **Beihefte zum botanischen Centralblatt**, v. 42, p. 263-320, 1926.

SCULTHORPE, C.D. **The biology of aquatic vascular plants**. London: Edward Arnold Ltda., 1967.

SILVEIRA, M. J.; ALVES, D. C.; THOMAZ, S. M. Effects of the density of the invasive macrophyte *Hydrilla verticillata* and root competition on growth of one native macrophyte in different sediment fertilities. **Ecological Research**, v. 33, p. 927-934, 2018.

STOLL, P.; WEINER, J. A. Neighborhood view of interactions among individual plants. In: DIECKMANN, U.; LAW, R.; METZ, J. A. J. **The geometry of ecological interactions: simplifying spatial complexity**. Cambridge (United Kingdom): Cambridge University Press, 2000. p. 11-27.

TAHVANAINEN, J. O.; ROOT, R. B. The influence of vegetational diversity on the population ecology of a specialized herbivore, *Phyllotreta cruciferae* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Oecologia**, v. 10, p. 321-346, 1972.

THALER, J. S.; STOUT, M. J.; KARBAN, R.; DUFFEY, S. S. Jasmonate-mediated induced plant resistance affects a community of herbivores. **Ecological Entomology**, v. 26, p. 312-324, 2001.

TILLMAN-SUTELA, E.; KAUPPI, A. Calcium oxalate crystals in the mature seeds of Norway spruce, *Picea abies* (L.) Karst. **Trees**, v. 13, p. 131-137, 1999.

VOLK, G. M.; LYNCH-HOLM, V. J.; KOSTMAN, T. A.; GOSS, L. J.; FRANCESCHI, V. R. The role of druse and raphide calcium oxalate crystals in tissue calcium regulation in *Pistia stratiotes* leaves. **Plant Biology**, v. 4, p. 34-45, 2002.

ZUST, T.; AGRAWAL, A. A. Trade-offs between plant growth and defense against insect herbivory: an emerging mechanistic synthesis. **Annual Review of Plant Biology**, v. 68, p. 513-534, 2017.

QUARENTA ANOS DO HERBÁRIO COR: ESTADO DA ARTE

Forty Years Of Herbarium Cor: State Of The Art

DOI 10.55028/geop.v18i34

Milena Castello Estra*

Ranielly Garcia da Silva**

Marcus Vinícius Santiago Urquiza***

Maria Ana Farinaccio****

Resumo: O Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Câmpus do Pantanal (COR) completou 40 anos em 2022. Objetivamos apresentar o estado da arte do COR, com as atividades comumente desenvolvidas e sua evolução, a importância das parcerias e de atividades integradas, além de indicar novas possibilidades. O acervo do COR apresenta 18.191 espécimes registrados, a maioria são Angiospermas. Conta também com 14 materiais tipos, um deles, Holótipo. O acervo foi digitalizado e está disponível para toda comunidade científica. Ações de extensão, além de atividades científicas e culturais, extensivas a toda comunidade também são desenvolvidas no COR.

Palavras-chave: Biodiversidade, Coleções Botânicas, UFMS, Campus do Pantanal.

Abstract: The Herbarium of the Federal University of Mato Grosso do Sul – Pantanal Campus (COR) completed 40 years in 2022. We aim to present the state of the art of the COR, with the commonly developed activities and their evolution, the importance of partnerships and integrated activities, in addition to indicating

Introdução

Os herbários constituem-se como acervos museológicos de grande importância para qualquer pesquisa relacionada aos aspectos da diversidade, estrutura, classificação e distribuição de espécies (Pirani, 2005). Além disso, os dados sobre a flora, depositados nos herbários, apresentam-se como elementos essenciais, fornecendo informações para estudos florísticos, fenológicos, ecológicos, químicos e moleculares. As coleções botânicas também colaboram com informações sobre a perda da diversidade, como subsídio para o estabelecimento de políticas públicas adequadas, que visem o desenvolvimento sustentável, com a preservação ambiental.

* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS - Brasil. E-mail: milena.estra@ufms.br.

** Graduanda em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campus Pantanal, Corumbá - MS - Brasil. E-mail: r_garcia@ufms.br.

*** Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus do Pantanal, Corumbá - MS - Brasil. E-mail: marcus.urquiza@ufms.br.

**** Doutora em Ciências Biológicas (Botânica); Pesquisadora e docente do Curso de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campus Pantanal, Corumbá - MS - Brasil. Orientadora no PPG em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: maria.farinaccio@ufms.br.

new possibilities. The COR collection has 18,191 registered specimens, most of which are Angiosperms. It also has 14 type materials, one of which is Holotype. The collection has been digitized and is available to the entire scientific community. Extension actions, in addition to scientific and cultural activities, extended to the entire community are also developed at COR.

Keywords: Biodiversity, Botanical collections, UFMS, Campus do Pantanal.

O Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Câmpus do Pantanal (COR) fundado pelo Prof. Cláudio de Almeida Conceição completou 40 anos em 2022. Assim, neste ano que o Câmpus do Pantanal completa 55 anos, o Herbário COR faz seus 41 anos. O início de suas atividades ocorreu em 1982, na cidade de Corumbá/MS, associado ao curso de Ciências Biológicas. Devido à reestruturação da UFMS, o COR passou a ser reconhecido como Unidade Técnica a partir de 2017. Em março de 2020, a UFMS passou por outro processo de reestruturação e o COR tornou-se uma Unidade de Apoio Herbário (UAP), com regulamento aprovado e publicado no mesmo mês. Ao longo de sua história o Herbário Cor teve vários curadores, trabalhando junto com o Prof. Cláudio, tivemos a Profa. Shirley Carvalho de Almeida Rego, além deles, contou com a colaboração da Profa. Dra. Vali Joana Pott (1987-1989), Prof. Dr. Geraldo Alves Damasceno Júnior (1990-2000), Profa. Dra. Ieda Maria Bortolotto (2000 – 2006), Profa. Dra. Iria Hiromi Ishii (2006-2014) e Profa. Dra. Adriana Takahasi (2015). A partir de 2016, a responsabilidade sobre a curadoria passou a ser da Profa. Dra. Maria Ana Farinaccio, que segue até os dias de hoje.

A curadoria e desenvolvimento de um herbário passa por várias fases, desde as coletas de plantas, para ter um número expressivo de exemplares, até a necessidade de mão de obra especializada, o controle de pragas e de umi-

dade, indexação do herbário em plataformas específicas, aquisição de mobiliário, bancos de dados, disponibilização dos dados em rede e tantas outras atividades. O acervo do Herbário COR representa a compilação do conhecimento de cada curador ao longo de sua história; pode-se dizer que, cada curador contribuiu com o que era necessário e possível naquele momento que esteve à frente dessa importante coleção.

Tornar esse conhecimento acessível ao público de forma adequada e na melhor relação custo e benefício possível, depende, cada vez mais, do estabelecimento de sistemas automatizados de informação biológica, capazes de armazenar, gerenciar, analisar e disseminar dados e informações sobre a biodiversidade.

O Herbário COR está cadastrado no *Index Herbariorum* (<https://sweetgum.nybg.org/science/ih/>) e registrado junto à Rede Brasileira de Herbários da Sociedade Botânica do Brasil (<https://www.botanica.org.br/a-rede-brasileira-de-herbarios/>).

Com objetivo de ampliar sua visibilidade e importância no cenário nacional e internacional, a gestão atual vem sendo direcionada no sentido de modernizar a disponibilização de informações, através de infraestruturas básicas e essenciais e, desse modo, promover o desenvolvimento científico e tecnológico, sem perder de vista a preservação do seu acervo.

Neste trabalho, nos propomos apresentar o estado da arte do Herbário COR, ou seja, trazer um mapeamento das atividades comumente desenvolvidas e sua evolução, a importância das parcerias e de atividades integradas, além de indicar novas possibilidades. Vamos informar o número de táxons e quais são as famílias botânicas mais representativas da coleção. Também vamos mostrar de onde provém o nosso acervo e, se existem regiões sub amostradas ou com elevado esforço de coleta.

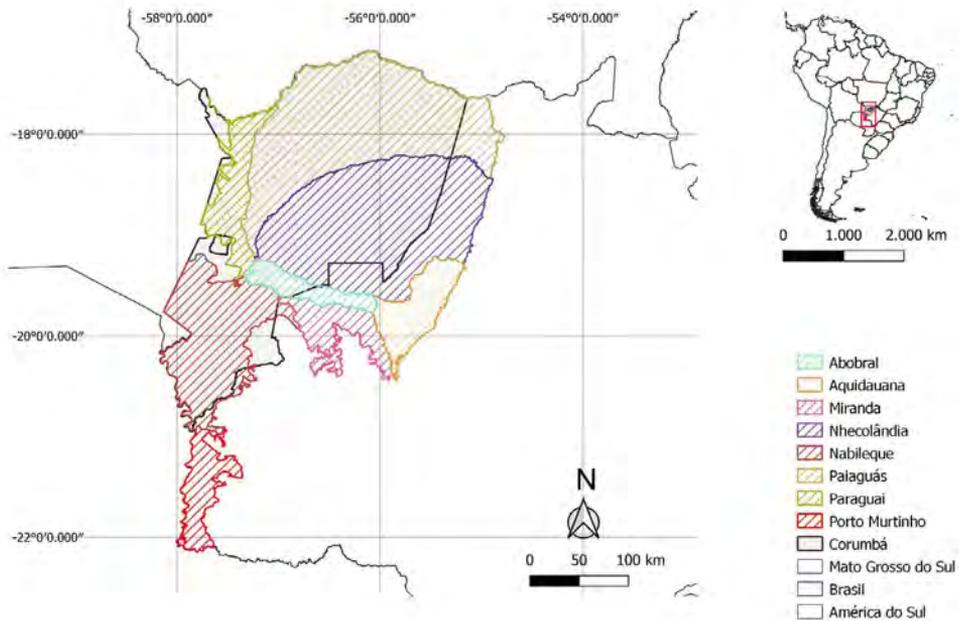
Métodos

O levantamento do número total de espécimes depositados no Herbário COR e dos táxons com maior representatividade entre as fanerógamas, pteridófitas e fungos foi obtido a partir de uma planilha do software Microsoft®Excel®2016 carregada no site do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, selecionando o Herbário COR (<http://cor.jbrj.gov.br/v2/consulta.php>), do qual somos parceiros. O levantamento incluiu o período todo, desde a inauguração do Herbário (1982) até o período atual (2023).

Apesar do Herbário COR ter plantas coletadas em outras áreas do Estado de Mato Grosso do Sul e do Brasil, nossa missão é levantar a flora do Pantanal

de Mato Grosso do Sul, ou seja, nossa coleção é composta majoritariamente de espécies coletadas no Pantanal (Figura 1).

Figura 1. Mapa da área de estudo - Pantanal de Mato Grosso do Sul



Autora: Ranielly Garcia da Silva (2023). Modificado de GeoInfo (2022).

No Brasil, o Pantanal localiza-se, nos estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, entre as coordenadas 15° 30' e 22° 30' Sul e 54° 45' e 58° 30' Oeste, em uma área de aproximadamente 139 mil km², da qual grande parte situa-se no Mato Grosso do Sul. Para avaliarmos espacialmente o esforço de coleta, filtramos na planilha somente os registros de espécimes coletadas no Pantanal de Mato Grosso do Sul, inicialmente pelo estado e por cidades, conforme Silva e Abdon (1998). Indivíduos provenientes de doações, permutas ou não georreferenciadas foram removidos desta análise. Em seguida, usamos o programa QGIS para a confecção de um mapa.

Resultado e discussão

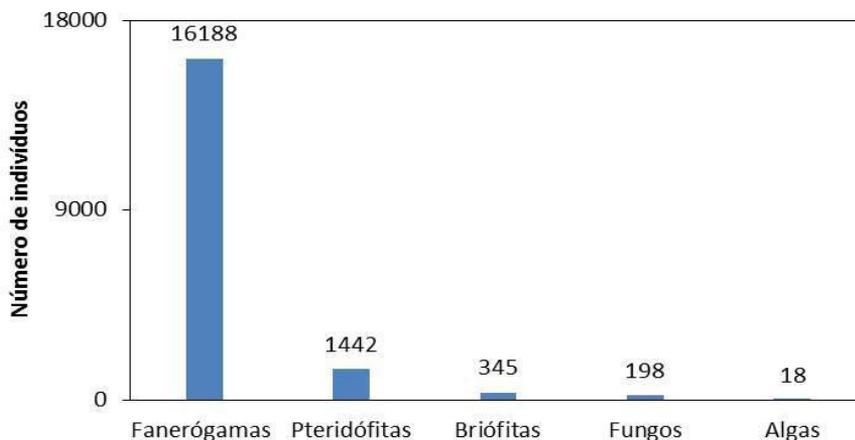
Nos últimos seis anos o Herbário COR firmou diferentes parcerias, o que nos possibilitou apresentar nossa coleção para o mundo através dos recursos digitais. Agora a comunidade científica tem acesso às informações sobre a biodiversidade

vegetal do Pantanal de Mato Grosso do Sul. A parceria com o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), dentro do Programa Re flora/CNPq (http://www.sibbr.gov.br/internal/?area=comunicacao&subarea=noticias&subarea=noticia_101) nos possibilitou digitalizar o acervo; com o CRIA- Centro de Referência em Informação Ambiental (<http://www.cria.org.br/>), o Herbário COR foi integrado ao sistema de informação speciesLink (Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas: a Integração do Species Analyst e do Sin-Biota) (<http://www.splink.org.br/search?collectioncode=COR>); além de sermos parceiros INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (<http://inct.florabrasil.net/participantes/herbarios-curadores/>) que nos permite usufruir anualmente de bolsa de auxílio técnico para manutenção da coleção e compra de equipamentos de acordo com a nossa necessidade e verbas do projeto (Figura 5).

Para que todo o seu acervo fosse disponibilizado na plataforma JABOT (<http://cor.jbrj.gov.br/v2/consulta.php>), uma parceria com o Jardim Botânico do Rio Janeiro foi firmada. No ano de 2021, os dados do acervo do COR também foram integrados ao GBIF - Global Biodiversity Information Facility (<https://www.gbif.org/>).

O Herbário COR foi fundado em 1982, portanto, exsicatas com idades superiores encontradas na coleção são provenientes de doações ou permutas. Sendo assim, em maio de 2023, o COR possui 18.191 espécimes registrados. A maioria dos registros refere-se a plantas fanerógamas 16.188 (89,0%), seguido de pteridófitas 1.442 (7,9%), briófitas 345 (1,9%), fungos 198 (1,1%) e algas 18 (0,1%) (Figura 2).

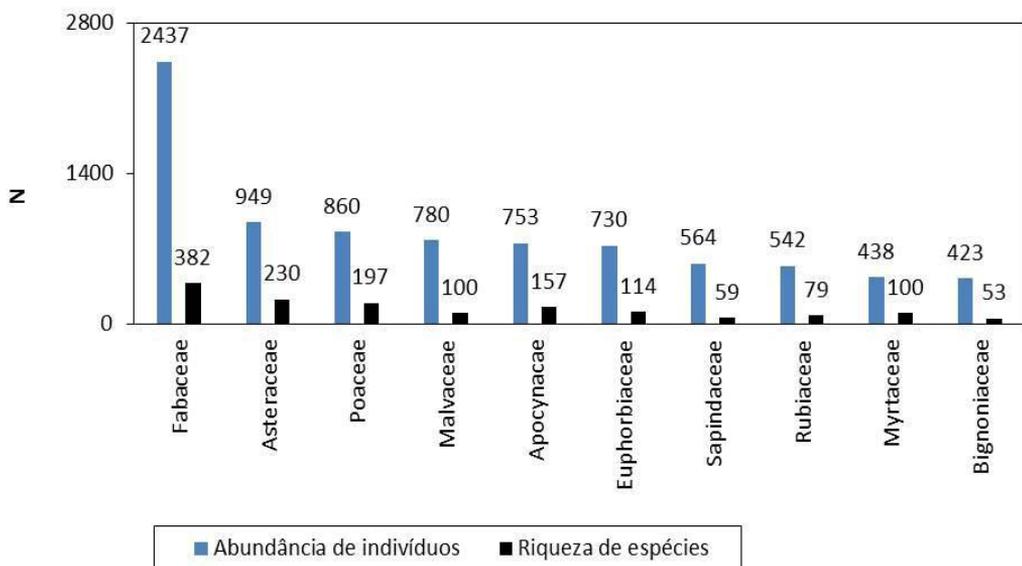
Figura 2. Táxons com maior número de indivíduos registrados no Herbário COR (N= 18.191)



Autora: Milena Castello Estra (2023).

As 16.188 plantas fanerógamas presentes na coleção distribuem-se em 180 famílias botânicas, sendo a família Fabaceae a mais abundante, com 2.437 indivíduos (15,1%) e, também, a mais rica em espécies, são 382 espécies registradas. Em seguida, destacam-se Asteraceae, com 949 indivíduos (5,9%) e 230 espécies, e Poaceae, com abundância de 860 indivíduos (5,3%) e riqueza de 197 espécies (Figura 3). Ainda constam na coleção 219 indivíduos sequer identificados em nível de família.

Figura 3. Famílias botânicas mais representativas em termos abundância de indivíduos e riqueza de espécies registradas no Herbário COR (N= 16.188)



Autora: Milena Castello Estra (2023).

No grupo das pteridófitas e licófitas, as famílias mais representativas foram Pteridaceae com 370 indivíduos; Polypodiaceae, 197; Thelypteridaceae, 153; Selaginellaceae, 105; Anemiaceae, 101 e Aspleniaceae, 74. Já em briófitas, as famílias que predominam são Hypnaceae com 47 espécimes; Leucobryaceae, 36; Stereophyllaceae, 35; Pottiaceae, 27; Calymperaceae, 16 e Bartramiaceae com 15 espécimes.

Apesar de grande parte do acervo ser composto por fanerógamas, o nosso acervo também é composto por 198 espécimes de fungos. As seis famílias com maior número de registros foram Polyporaceae com 56 espécimes (40%), Agaricaceae com 28 (20%), Auriculariaceae, 19 (13%); Calicaceae, 18 (13%); Collemataceae, 12 (8%) e Graphidaceae 8 espécimes (6%). Os fungos liquenizados constituem a maior parte da nossa coleção de fungos. Especialistas que trabalham com a coleção de

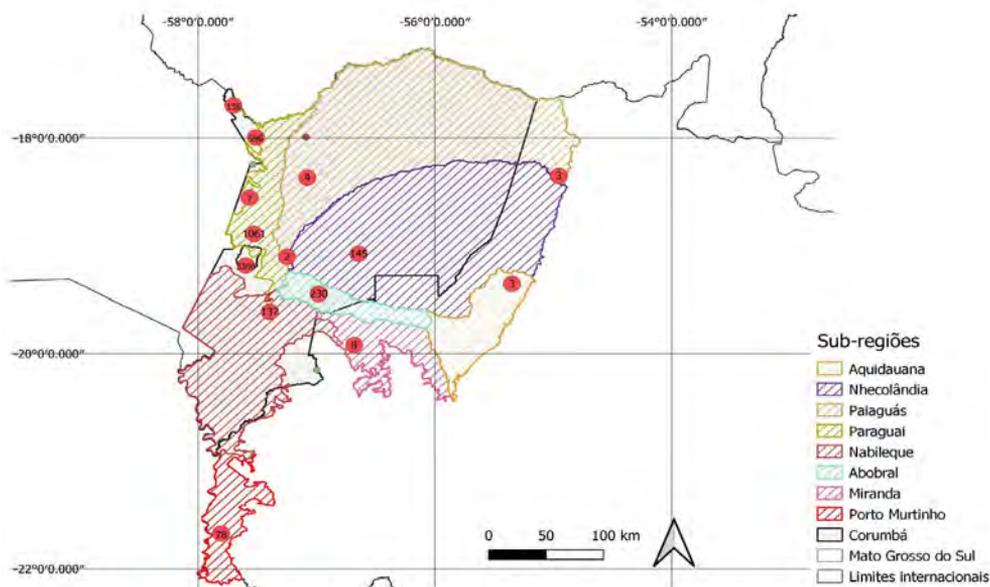
fungos liquenizados relataram que poderemos ter muitas novidades pela frente, inclusive, um novo gênero poderá ser descrito para a ciência. Em recente publicação foram apresentados 18 novos registros para o Pantanal (Canêz *et al.*, 2022), o que demonstra a importância da coleção do Herbário COR.

Ressaltamos que nosso acervo, conta com 14 materiais tipos, um deles, Holótipo (Costa-Lima; Chagas, 2020), além de sete Isótipos e seis Parátipos, ou seja, também somos depositários de materiais testemunho de novos táxons descritos para a ciência.

Além da coleção de exsicatas, o Herbário COR também inclui uma coleção de discos de madeiras provenientes de árvores coletadas no Pantanal de Mato Grosso do Sul. Essa coleção está associada a pesquisas realizadas nas áreas de anatomia, micromorfologia do lenho e dendrocronologia (Farinaccio *et al.*, 2021; Urquiza, 2008). Entre os anos de 1996 e 2007, foram amostrados 111 espécimes distribuídos em 19 famílias, 38 espécies em 31 gêneros, sendo Malvaceae (18 indivíduos) e Fabaceae (17 indivíduos) as famílias mais abundantes. Essas amostras vieram de diferentes fitofisionomias, como florestas semi-decíduais (45 indivíduos), decíduais (33 indivíduos), matas ciliares (20 indivíduos), cerrado (10 indivíduos) e área urbana de Corumbá (2 indivíduos). É uma importante representação de madeiras de espécies arbóreas do Pantanal sul-mato-grossense, especialmente, porque a madeira é um dos recursos naturais mais abundantes e valiosos do Brasil, mas para a sua exploração adequada e sustentável é exigido um manejo consciente (IPT, 2016). Dessa coleção, temos planos de produzir uma laminoteca e assim termos uma xiloteca no Herbário COR, algumas amostras, poucas ainda, já estão acompanhadas de lâminas com cortes anatômicos da madeira. As xilotecas possibilitam o estudo das características anatômicas, físicas e mecânicas das madeiras, que podem ser importantes na definição dos seus usos potenciais. Além disso, esses estudos proporcionam base para o entendimento e a solução de problemas em áreas como taxonomia, arqueologia, antropologia, legislação, controle e fiscalização do comércio madeireiro, tecnologia da madeira, dendrocronologia, etc (Wiedenhoeft, 2014).

Do total de coletas presentes no herbário, 16.483 foram realizadas no Mato Grosso do Sul, dentre as quais 14.763 foram coletadas no Pantanal. Desses, 5.714 dados são de coletas georreferenciadas, dos quais 5.577 encontram-se no perímetro do município de Corumbá (Figura 4).

Figura 4. Coletas georreferenciadas realizadas no Pantanal de Mato Grosso do Sul, depositadas no Herbário COR (N= 5.714)



Autora: Ranielly Garcia da Silva (2023). Modificado de GeoInfo (2022).

Considerando a classificação de Silva e Abdon (1998), as coletas concentram-se em sua maioria nas sub-regiões do Paraguai (1.061), Abobral (231) e Nhecolândia (145). Em relação às demais sub-regiões temos: Nabileque (137), Porto Murтинho (78), Paiguás (10), Miranda (8) e Aquidauana (3). As demais coletas (4.041) são pontos na cidade de Corumbá que não se enquadram nessa classificação.

Esse mapeamento evidencia quais áreas devem ser mais exploradas nas próximas expedições de coletas, a informatização do acervo do COR nos auxilia muito nesse tipo de tarefa, no entanto ela surgiu de uma reconhecida necessidade, não só para o gerenciamento da coleção, como também, para o acesso e disponibilização dos dados para toda a comunidade científica, considerando que o COR representa uma importante fonte de informações do Pantanal sul-mato-grossense.

Nesse processo para facilitar o reconhecimento do Herbário COR, um logo foi criado e todos os documentos e divulgações envolvendo atividades do Herbário, esse logo é incluído, inclusive nas redes sociais (Figura 5).

Outras atividades essenciais são desenvolvidas pelo Herbário COR, como ações de extensão e atividades científicas e culturais extensivas a toda comunidade acadêmica e comunidade e externa. Essas atividades, são vinculadas aos Projetos de Extensão BotaniCOR e Biologia para Pantaneiros, ambos cadastrados

na plataforma da UFMS (<https://sigproj.ufms.br/>) (Figura 5). Essas atividades contribuem para divulgar o herbário na universidade e na região de Corumbá e Ladário/MS, além de integrar professores, técnicos e alunos e transferir o conhecimento científico e cultural. Dentre as ações desenvolvidas recentemente, pode-se destacar as seguintes: Botânica na Praça, Primavera dos Museus, Dia de Fascinação pelas Plantas, Concurso de Fotografias, elaboração de podcast e postagens de divulgação científica no perfil do Herbário COR nas mídias sociais, as quais possuem 567 postagens e 1.767 seguidores no Instagram e cerca de 1,5 mil seguidores no Facebook .

Figura 5. Herbário COR e atividades desenvolvidas



Autora: Maria Ana Farinaccio (2023). NOTA. A. Logo do COR. B. Parceria firmada, INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. C. O Herbário recebe acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas.

D. Coleta de material botânico realizada pelos estagiários para inclusão no acervo do COR. E. Coleção de anéis de madeira. F. Parceria firmada, Re flora, digitalização da coleção do COR. G.

Destaque para o Holótipo digitalizado presente no acervo. H. Apresentação dos resultados de pesquisas com a flora pantaneira em eventos Científicos. I-J. Projetos de Extensão desenvolvidos no Herbário COR: I. Recebendo crianças e jovens das Escolas da Rede de Ensino dos municípios de Corumbá e Ladário. J. Oficina de exsicatas oferecidas aos moradores da APA Baía Negra, Ladário.

O acervo do Herbário COR é fonte na produção de material científico e didático para atender, com excelência, às demandas de ensino, pesquisa e extensão referentes a todas as áreas da ciência que utilizam vegetais como seu objeto de estudo. O Herbário COR é referencial histórico e fonte de conhecimento científico, nestes últimos sete anos vários acadêmicos da graduação e Pós-Graduação desenvolveram pesquisas com base em materiais do acervo (eg. Farinaccio *et al.*, 2021; Machate *et al.*, 2020; Campos; Farinaccio, 2021; Mendes *et al.*, 2022).

Considerações Finais

Pode-se dizer que as coleções biológicas, como do Herbário COR, prestam um serviço essencial através da manutenção de materiais testemunho que relacionam os resultados experimentais a uma determinada espécie, ligando-os a uma correta identificação, um conjunto de características morfológicas, uma localidade e fatores ecológicos. Assim, esses materiais são a base da capacidade de reprodução dos resultados, parte essencial do método científico. Além disso, o principal conhecimento da diversidade biológica provém, especialmente do estudo das coleções de história natural efetuado pelos taxonomistas.

Tornar esse conhecimento acessível ao público de forma adequada na melhor relação custo e benefício possível depende, cada vez mais, do estabelecimento de sistemas automatizados de informação biológica, capazes de armazenar, gerenciar, analisar e disseminar dados e informações sobre a biodiversidade. Portanto, a informatização do acervo do Herbário COR é reconhecidamente uma necessidade, não só para o gerenciamento da própria coleção, como também para o acesso e disponibilização dos dados.

Além disso, através de projetos vinculados ao Herbário COR estão sendo desenvolvidos trabalhos de divulgação científica e educação colaborando assim para diminuir a impercepção botânica na nossa região pantaneira. Concluímos que as atividades do Herbário COR fortalecem os três pilares da educação no Ensino Superior: pesquisa, extensão e educação no Campus do Pantanal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil. Os autores agradecem a todos os curadores que passaram pelo Herbário COR e demais colaboradores pelos serviços prestados e a direção do Campus do Pantanal pelo apoio oferecido nos últimos sete anos. MAF agradece à FUNDECT/SECTEI 26/16, Processo 59/300.097/2027 pelos recur-

sos concedidos. MCE agradece à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro, por meio da bolsa de mestrado concedida. RGS agradece ao CNPq-UFMS (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro, por meio da bolsa de Iniciação Científica concedida.

Referências

- CAMPOS, S. H.; FARINACCIO, M. A. Sinopse das Apocynaceae da Estrada Parque do Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Heringeriana**, v. 15, p. 178-191, 2021.
- CANÊZ, L. S.; KOCH, N. M.; BARBOSA, T. D.; KITAURA, M. J.; SPIELMANN, A. A.; HONDA, N. K.; JUNGBLUTH, P.; GERLACH, A.; LÜCKING, R.; APTROOT, A. Lichenized Ascomycota from the Pantanal in Mato Grosso do Sul state, Brazil. In: DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; POTT, A. (Org.). **Flora and Vegetation of the Pantanal**. 1. ed. Cham: Springer, 2022. p. 315-363.
- COSTA-LIMA, J. L.; CHAGAS, E. C. O. A Synopsis of Dicliptera (Acanthaceae) in Brazil, with the Description of Two New Species. **Systematic Botany**, v. 45, n. 2, p. 340-348, 2020.
- FARINACCIO, M. A.; URQUIZA, M. V. S.; MACHATE, D. J.; BRAGA, J. M. F.; DE ARAÚJO, C.; BATISTA, S. G.; ARRUDA, R. C. O. Wood of Sections *Aspidosperma* and *Pungentia* (Aspidosperma, Apocynaceae) from Mato Grosso do Sul state, Brazil: Taxonomic Implications. **Systematic Botany**, v. 46, p. 175-185, 2021.
- GEOINFO. Empresa de Pesquisa Agropecuária. **Catálogo de Metadados dos Dados Espaciais da Embrapa**. 2022. Disponível em: http://inde.geoinfo.cnpm.embrapa.br/geonetwork_inde/srv/por/catalog.search#/home. Acesso em: 01 maio 2023.
- IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Você sabia? Que o IPT foi pioneiro na identificação e aplicação das madeiras brasileiras?**. 2016. Disponível em: <http://www.ipt.br/institucional/campanhas/4.htm>. Acesso em: 28 maio 2023.
- MACHATE, D. J. *et al.* *Aspidosperma flaviflorum* (Apocynaceae), uma nova espécie de Mato Grosso do Sul, Brasil, com notas sobre a anatomia da madeira. **Systematic Botany**, v. 45, n. 2, p. 315-322, 2020.
- MENDES, D. M.; HEIDEN, G.; FARINACCIO, M. A. Sinopse das Asteraceae da Estrada Parque do Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Heringeriana**, v. 16, p. 1-27, 2022.
- PIRANI, J. R. Sistemática: tendências e desenvolvimento, incluindo impedimentos para o avanço do conhecimento na área. **CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, p. 1-33, 2005. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/1.7.3_997.pdf/134241f0-ad63-40df-b55c-e48c675a2057?version=1.0. Acesso em: 24 abr. 2023.
- SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, p. 1703-1711, 1998.
- URQUIZA, M. V. S. **Crescimento e idade de cinco espécies arbóreas do Morro Santa Cruz, Corumbá-MS**. 2008. 53 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2008.
- WIEDENHOEFT, A. Curating xylaria. In: SALICK, J.; KONCHAR, K.; NESBITT, M. **Curating Biocultural collections. A handbook**. West Sussex: Kew Publishing in association with Missouri Botanical Garden, 2014. p. 127-134.

FLEXIBILIZAÇÃO DA POLÍTICA AMBIENTAL NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS IMPACTOS SOCIOTERRITORIAIS PARA O PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE

Flexibility of Environmental Policy in the Context of Climate Change and Socio-Territorial Impacts for the Mato Grosso do Sul Pantanal

DOI 10.55028/geop.v18i34

Elisa Pinheiro de Freitas*
Leandro dos Santos Pereira**
Rafael Rocha Sá***
Vitória dos Santos Pereira****

Resumo: Observou-se que diferentes áreas que constituem o bioma Pantanal foram afetadas por grandes incêndios entre 2019 e 2020. A frequência de estiagens, em decorrência das mudanças climáticas, tende a alterar o regime hidrológico dos rios que compõem as bacias hidrográficas do Paraguai e do Paraná. O objetivo deste artigo é demonstrar que a flexibilização da política ambiental ampliou os conflitos entre as populações tradicionais e os setores ruralistas, acelerou a perda de biodiversidade e gerou impactos socioterritoriais para as populações residentes na região do Pantanal sul-mato-grossense.

Palavras-chave: Clima, Ambiente, Biodiversidade, Impactos, Pantanal.

Abstract: It was observed that different areas that make up the Pantanal biome were affected by

Introdução

Entre 2019 e 2020, observou-se que diferentes áreas que constituem o bioma Pantanal foram afetadas por incêndios de grandes proporções, cujo impacto em termos de biodiversidade, segundo o levantamento liderado por Tomas *et al.* (2021), estimou a perda de aproximadamente 17 milhões de animais vertebrados. Ainda, conforme explicaram Benezath *et al.* (2019), a frequência de estiagens mais longas em decorrência das mudanças climáticas tende a alte-

* Doutora em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é Docente do Curso de Geografia do Campus do Pantanal (CPAN) e do Programa de Pós-Graduação em Estudos Fronteiriços (PPGEF) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: elisa.freitas@ufms.br.

** Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Atualmente é Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Estudos Fronteiriços (PPGEF) da UFMS e Bolsista da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT). E-mail: leandroleal1994@gmail.com.

*** Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Atualmente é Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Estudos Fronteiriços (PPGEF) da UFMS e Professor de Geografia do Colégio Militar em Campo Grande. E-mail: rocha.rafaelsa@gmail.com.

**** Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e Bolsista do Programa de Iniciação Científica (PIBIC). E-mail: vitoria.santis pereira@gmail.com.

major fires between 2019 and 2020. The frequency of droughts, due to climate change, tends to change the hydrological regime of the rivers that make up the hydrographic basins of Paraguay and Paraná. The objective of this article is to demonstrate that the easing of the environmental policy increased the conflicts between the traditional populations and the rural sectors, accelerated the loss of biodiversity and generated socio-territorial impacts for the populations residing in the Pantanal region of Mato Grosso do Sul.

Keywords: Climate, Environment, Biodiversity, Impacts, Pantanal.

rar o regime hidrológico dos rios que compõem as bacias hidrográficas do Paraguai e do Paraná. Logo, com menos chuvas e mais variações na cobertura e no uso do solo, eleva-se a vulnerabilidade do bioma Pantanal, como apontaram Pereira, Chávez e Silva (2012).

Desta feita, o objetivo deste artigo é demonstrar como a flexibilização da política ambiental, implementada em 2019, concorreu para ampliar os desmatamentos e incêndios em áreas de grande vulnerabilidade ambiental, como é o caso do bioma Pantanal. Também se verificou, em âmbito doméstico, o acirramento dos conflitos entre as populações tradicionais e os setores ruralistas que expandem a fronteira agrícola para áreas sob o controle da União – Unidades de Conservação –, terras indígenas, etc. Neste sentido, é preciso ressaltar que a flexibilização da política ambiental tende a limitar a capacidade do Brasil em influenciar, no plano internacional, os fóruns sobre as mudanças climáticas; ou seja, restringe o *soft power* do corpo político brasileiro bem como impacta nas exportações de produtos agropecuários.

Por *soft power* compreende-se, conforme explicou Nye Jr. (2004), como sendo a capacidade de um ator, estatal ou não estatal, em atrair aliados sem a necessidade do uso da força ou do poder militar – *hard power*. É importante ressaltar que o Brasil se destacou, no decurso do período democrático mais longo (1988-2015), em âmbito inter-

nacional, por ter formulado um conjunto de normas ambientais que permitiu conter, relativamente, o avanço da fronteira agrícola sobre as áreas que deveriam ser protegidas. Todavia, os marcos normativos que compunham a política ambiental foram flexibilizados com graves consequências para os povos indígenas, populações ribeirinhas, etc.

Feitas essas considerações preliminares, ressalta-se que o presente artigo se estrutura nas seguintes partes: inicialmente, buscou-se apresentar os materiais e os procedimentos metodológicos. Em seguida, abordou-se como tem se dado o processo de expansão da fronteira econômica para a *hinterland* brasileira, ou seja, para regiões interiores do Centro-Oeste e da Amazônia Legal. Ainda, nesta parte, discutiram-se os aspectos da flexibilização da legislação ambiental, seus efeitos para geração de conflitos no interior da sociedade brasileira e os impactos socio-territoriais verificados para as populações que habitam o Pantanal sul-mato-grossense; e, nas considerações finais, apresentou-se um balanço geral das discussões tecidas ao longo do texto.

Materiais e procedimentos metodológicos

Para o desenvolvimento deste artigo, buscou-se recolher informações publicadas em jornais de circulação nacional e internacional e na revisão de artigos científicos que trataram sobre: i) variações climáticas e impactos sobre áreas de vulnerabilidade socioambiental; ii) expansão da fronteira agrícola para o Centro-Oeste; e iii) barreiras não tarifárias de cunho ambiental impostas pelo conjunto de países que compõem a União Europeia (UE), que é o bloco político-econômico avançado na implementação de políticas domésticas para redução das emissões dos gases provocadores do efeito estufa.

Também se consultou o Projeto de Lei que trata sobre a regularização fundiária de terras desmatadas e sobre o estabelecimento do marco temporal para demarcação de terras indígenas. Quanto à elaboração dos mapas, utilizou-se o *software* QGIS 3.22.4, o que possibilitou reunir e analisar os dados espaciais disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente, pelo Ministério da Agricultura, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), pela organização não governamental MapBiomas (2023), pela Embrapa Pantanal e pelo *Earth Explorer United State Geological Survey* (USGS). Por fim, foram tomadas fotografias na orla do Porto Geral da cidade de Corumbá-MS, capital do Pantanal, com o propósito de acompanhar, *in loco*, a severidade da estiagem que se verificou entre 2020 e 2021.

Resultados e discussão

Entre 1930 e 1970, período este que foi marcado pela crise econômica mundial, pela ascensão de regimes políticos totalitários, com destaque para Alemanha e Itália, pela 2.^a Guerra Mundial e pela emergência de uma ordem internacional bipolar – EUA e URSS –, nota-se que lideranças militares brasileiras, inspiradas pelos teóricos da tradição clássica da Geografia Política, delinearam modelos geopolíticos; ou seja, traçaram estratégias de ocupação territorial, com o objetivo de que o Brasil alcançasse o poder nacional e fizesse jus à dimensão continental legada pela geopolítica da Coroa portuguesa, conforme explicou Freitas (2017).

Elaborar estratégias para reforçar a ocupação das regiões fronteiriças era visto como essencial por Couto e Silva (1967), pois compreendia que os “espaços vazios” consistiriam em perigo para a segurança nacional. Ainda concebeu o território brasileiro como sendo dividido em dois grandes núcleos que deviam ser articulados entre si para superar o caráter de grande arquipélago: a) o coração do Brasil (*heartland*), constituído pelo triângulo São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro; e b) as vastas regiões interiores (*hinterland*) do Centro-Oeste e da Amazônia.

Baseada numa concepção de Estado como um “organismo vivo” e que necessita ampliar seu “espaço vital”, a estratégia de ligar as áreas interiores e as faixas de fronteira ao centro econômico do País, entre 1964 e 1980, foi impulsionada pelo Estado autoritário burocrático, que engendrou diferentes planos, como por exemplo o Programa de Desenvolvimento do Cerrado (Polocentro), conforme demonstraram Silva, Nardoque e Silva (2023).

Os objetivos dos diferentes planos como estratégias de ocupação territorial foram os de ampliar a malha rodoviária do País, expandir a área agrícola para o Cerrado e inundar a Hileia de “civilização”. Todavia, no fim de 1980, verificaram-se mudanças no sistema internacional, provocadas pelo declínio da Guerra Fria, pela expansão de novas áreas de soberania e pela crise da dívida externa que atingiu os países periféricos e semiperiféricos.

Apesar das mudanças ocorridas na arena internacional no fim do século XX, é preciso ressaltar que o Estado nacional continua a ser, contemporaneamente, ator importante na organização do espaço mundial, mas o avanço do capitalismo sobre várias partes do mundo possibilitou o surgimento de empresas transnacionais, fundos de filantropia, organizações não governamentais, movimentos ecológicos, etc., como atores que também possuem capacidade de influir interna e externamente nas unidades políticas, como explicaram Agnew e Corbridge (1995).

E com a emergência da consciência ambiental nas classes sociais de renda média dos países ricos, aquelas começaram a cobrar dos seus líderes a adoção de

estratégias para redução da poluição – do ar, da água e do solo – e para a preservação dos reservatórios de biodiversidade. Sob essa nova tessitura mundial, a imaginação geográfica do “Brasil potência” que foi delineada no contexto da Guerra Fria refluíu, e a redemocratização do País significou a incorporação dos pressupostos neoliberais na economia e a adoção dos princípios do desenvolvimento sustentável que, como explicou Becker (2006), se tornaria um dos pilares da nova face da geopolítica contemporânea.

Porém, no fim da primeira década do século XXI, a rápida expansão da produção dos agrocombustíveis para as regiões de Cerrado viabilizou a concretização das políticas territoriais de caráter modernizador/conservador forjadas na década de 1970, em que parte das metas era converter o Cerrado em um grande celeiro agrícola e integrá-lo ao espaço econômico nacional. Tal fato reforçou a imagem internacional do Brasil como uma potência regional emergente, segundo Freitas, Roseira e Sampaio (2020).

Outro fato complementar ao avanço da fronteira econômica para o Centro-Oeste e a Amazônia Legal, com os projetos agroindustriais e agrominerais, é o processo de aquisição de terras pelo capital estrangeiro em associação com o capital nacional, cujo objetivo evidencia-se na obtenção do controle sobre os recursos essenciais da natureza que viabilizam a valorização e a reprodução capitalista: solo e água, como explicitou Freitas (2021).

Nesta toada de expansão da fronteira agrícola para a *hinterland* do território nacional, o que se observa contemporaneamente é a metamorfose do Cerrado em um grande cinturão de soja, algodão, cana-de-açúcar, etc. (Freitas, 2013). De acordo com os dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes à Produção Agrícola Municipal (PAM), em 2019, a área total destinada para o plantio e a colheita da soja foi de 35.930.334 hectares (Freitas, 2021).

O estado de Mato Grosso, com 9.724.213 de hectares, destacou-se como o maior produtor nacional daquela *commodity* agrícola. Como é sabido, o óleo de soja e a gordura bovina tornaram-se as principais fontes de matérias-primas para a produção do biodiesel, respondendo respectivamente por 64,84% e 15,50% do fornecimento total para a fabricação daquele agrocombustível, como mostrou Freitas (2021).

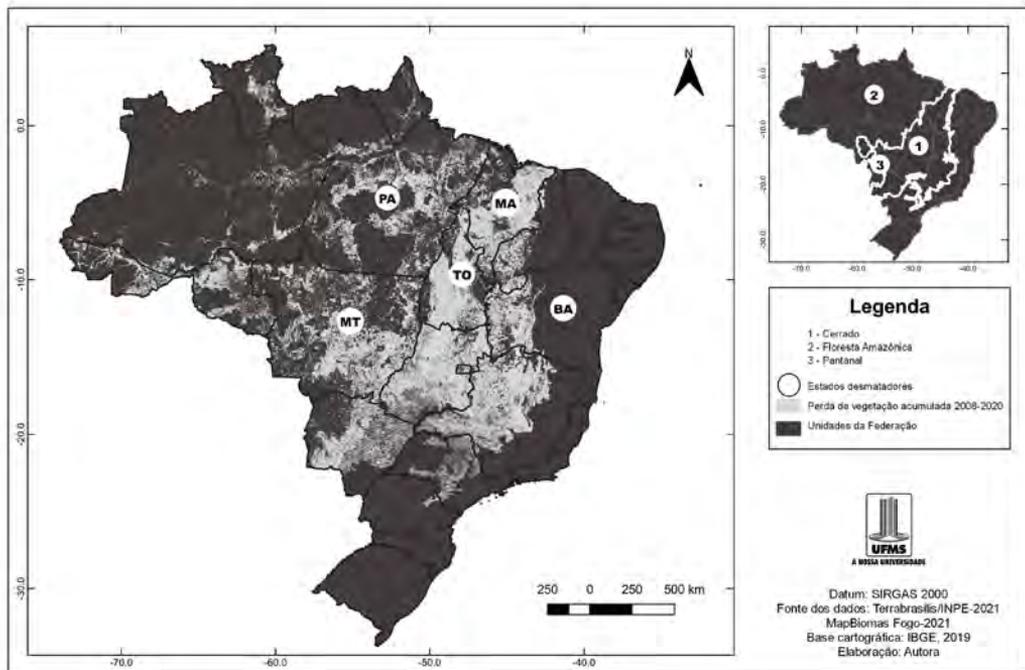
Em 2019, o estado de Mato Grosso também se notabilizou como o principal produtor nacional de milho, algodão herbáceo, girassol e como possuidor do maior número de rebanho bovino conforme os dados da PAM e da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM). Ainda de acordo com os dados da Agência Nacional

de Petróleo (ANP), é naquela unidade da federação que está localizado o maior número de usinas de biodiesel para a fabricação daquele agrocombustível, tendo em vista a contiguidade da arena de produção das matérias-primas (Freitas, 2021).

Assim, com o avanço da fronteira agrícola ao longo do Cerrado, em especial sobre a Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP), nota-se que os biomas Pantanal e Floresta Amazônica tornaram-se motivo de preocupação para os ambientalistas do mundo todo, tendo em vista que a produção de agrocombustíveis e outras *commodities*, quando não seguem o conjunto de práticas consideradas sustentáveis, concorrem para a degradação do solo, o esgotamento dos recursos hídricos e, indiretamente, empurram a pecuária para as franjas da região amazônica, provocando o desmatamento, como afirmam Freitas e Queirós (2018).

Sob o cenário de mudanças climáticas que já está em curso, a pressão internacional para que o governo do Brasil implemente políticas eficazes de proteção à Floresta Amazônica e ao Pantanal recrudescer. Segundo os dados do MapBiomas Fogo, a Amazônia e o Cerrado (2023), foram os biomas mais atingidos pelo fogo entre 1985 e 2020, tendo, juntos, 85% de suas áreas queimadas. Em termos percentuais, o bioma Pantanal foi o mais afetado pelo fogo, tendo acumulado, entre 1985 e 2020, perda de 57% de sua área pelos incêndios, sendo 30% apenas em 2020, conforme demonstraram Pivello *et al.* (2021, p. 234). A partir dos dados espaciais disponibilizados na plataforma TerraBrasilis-INPE, elaborou-se o mapa que mostra as perdas acumuladas nos biomas em questão, como pode ser constatado na Figura 1, “Perda de vegetação acumulada nos Biomas Cerrado, Floresta Amazônica e Pantanal: 2008-2020”:

Figura 1 – Perda de vegetação acumulada nos biomas Cerrado, Floresta Amazônica e Pantanal: 2008-2020



Fonte: os autores (2023)

Conforme os dados do MapBiomias (2023), o estado de Mato Grosso (MT) acumulou 23,5% da área queimada entre 1985 e 2020, ocupando o topo do *ranking* entre as unidades da Federação. Logo em seguida, destaca-se o estado do Pará com 12,8% de área queimada, depois o estado de Tocantins com 9,9%, o estado do Maranhão com 9,3% e o estado da Bahia com 6,9%. Quanto ao *ranking* por municípios, Corumbá – capital do Pantanal –, em Mato Grosso do Sul, acumulou no período supracitado 2,2% de área queimada. Na sequência, vem o município de São Félix do Xingu (PA) com 1,3%, Formosa do Rio Preto (BA) com 0,8%, Paranatinga (MT) com 0,7% e Cáceres (MT) com 0,7%.

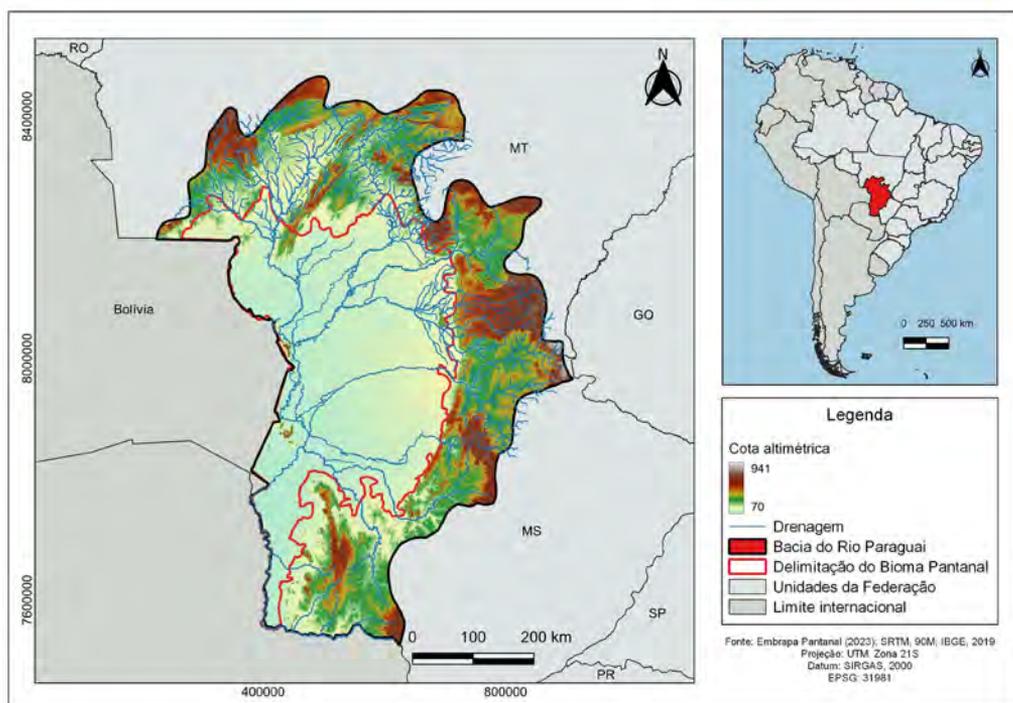
Assim, os efeitos de um modelo de expansão da área agricultável sem uma política territorial que incorpore as diretrizes do desenvolvimento sustentável colocam em risco os reservatórios de biodiversidade, impactam no modo de vida de populações tradicionais, que desenvolveram formas sustentáveis de se relacionarem com o meio, e potencializam conflitos entre elas e os ruralistas. Essas questões serão abordadas a seguir.

Flexibilização das políticas ambientais: os incêndios no bioma Pantanal

O Pantanal constitui-se em uma enorme planície com 140 mil km² e que está localizado na porção mais ocidental da região Centro-Oeste do Brasil, ocupando uma extensa área ao oeste de Mato Grosso Sul e ao sudeste de Mato Grosso. Também se estende para o leste da Bolívia e ao norte do Paraguai. Estudiosos sobre esse bioma, como Coutinho (2016, p. 96), classificam o Pantanal como um sistema complexo.

A planície pantaneira ocupa 2% do território brasileiro e está delimitada, ao norte, pelas Chapadas dos Parecis e Chapada dos Guimarães e, ao sudeste, pelas Serras de Maracaju e Bodoquena. Com altitudes que variam entre 70 e 200 metros do nível do mar, a drenagem das águas é bastante lenta, alternando os períodos de cheias (outubro a março) e vazantes (junho a agosto) conforme o ritmo das chuvas nas cabeceiras dos rios. Na Figura 2, “Delimitação da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai no contexto da América do Sul”, podem-se visualizar alguns dos aspectos que marcam o bioma Pantanal:

Figura 2 – Delimitação da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai no contexto da América do Sul



Fonte: os autores (2023)

Cumprir ressaltar que a geopolítica doméstica do ordenamento do território brasileiro, entre 2003 e 2016, buscou responder às pressões externas quanto ao cumprimento das metas estabelecidas para a redução das emissões dos gases do efeito estufa bem como para a manutenção dos biomas vulneráveis, tais como a Floresta Amazônica e o Pantanal.

O Brasil, por deter a maior reserva florestal do mundo – a Floresta Amazônica –, criou estratégias para redução dos desmatamentos, uma das principais fontes de emissões de GEEs no Brasil e, desde 1988, dispõe do Projeto Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Prodes), um dos melhores monitoramentos de florestas do mundo e que divulga sempre os índices de desmatamentos. Como pode ser verificado na Tabela abaixo, “Desmatamento na Amazônia Legal: taxas consolidadas 2004-2012 (km²/ano)”, houve redução da taxa de desmatamento naquele período, e tal fato possibilitou ao Brasil ampliar sua influência nos fóruns internacionais, sobretudo nas conferências sobre meio ambiente e na Convenção-Quadro para Mudanças Climáticas:

Tabela 1 – Desmatamento na Amazônia Legal:
taxas consolidadas 2004-2012 (km²/ano)

Estados	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Redução 2011-2012	Redução 2004-2012
Acre	728	592	398	184	254	167	259	280	308	10%	-58%
Amazonas	1232	775	788	610	604	405	595	502	646	29%	-48%
Amapá	46	33	30	39	100	70	53	66	31	-53%	-33%
Maranhão	755	922	674	631	1271	828	712	396	267	-33%	-65%
M. Grosso	11814	7145	4333	2678	3258	1049	871	1120	777	-31%	-93%
Pará	8870	5899	5659	5526	5607	4281	3770	3008	1699	-44%	-81%
Rondônia	3858	3244	2049	1611	1136	482	435	865	761	-12%	-80%
Roraima	311	133	231	309	574	121	256	141	117	-19%	-93%
Tocantins	158	271	124	63	107	61	49	40	53	33%	-66%
Amazônia Legal	27772	19014	14286	11651	12911	7464	7000	6418	4656	-27%	-83%

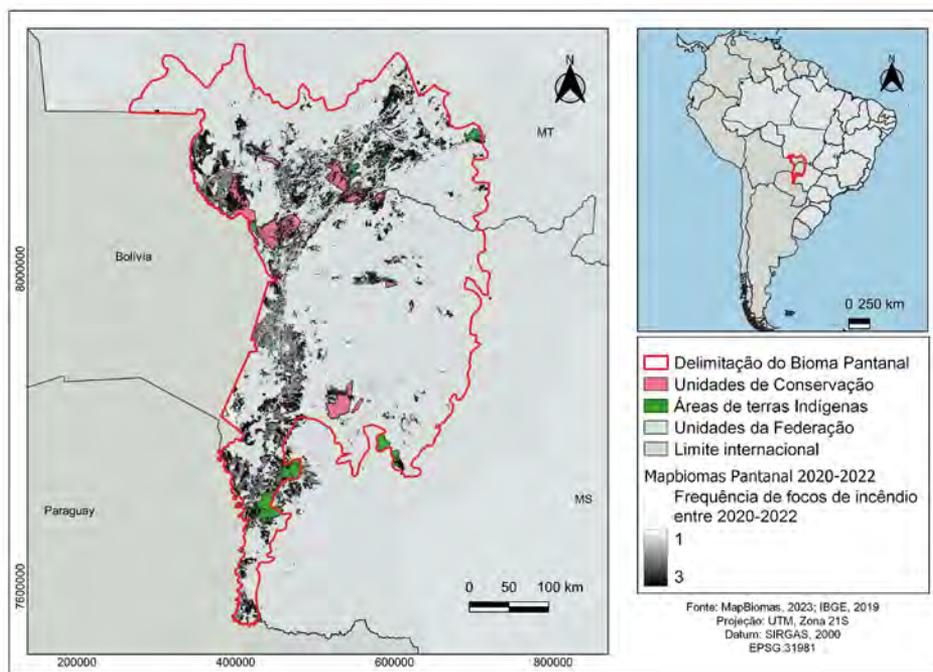
Fonte: organizada pelos autores. Projeto Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Prodes)

Um dado interessante na Tabela acima é que o estado de Mato Grosso, entre 2004 e 2012, reduziu em 93% a área desmatada. Tal fato demonstra que o aumento da fiscalização por parte dos órgãos de controle estatal possibilita a manutenção dos reservatórios de biodiversidade. Porém, a gestão do território, entre 2019 e 2022, foi marcada pela flexibilização da política ambiental e, em vez de manter

as políticas protetivas ao meio ambiente, optou-se pelo caminho inverso e implementaram-se as seguintes ações:

- a) Desmonte das instituições mantenedoras do ordenamento territorial brasileiro, que consistiu na flexibilização das leis ambientais;
- b) Redução dos recursos financeiros para as instituições fiscalizadoras vinculadas ao Ministério do Meio Ambiente, como o Ibama, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), entre outras;
- c) Redução dos recursos financeiros para os órgãos científicos;
- d) Propagação de *fake news* pelas redes sociais;
- e) Negacionismo quanto aos dados de desmatamentos na Amazônia, focos de incêndios no Pantanal, etc., obtidos por imageamento de satélites.

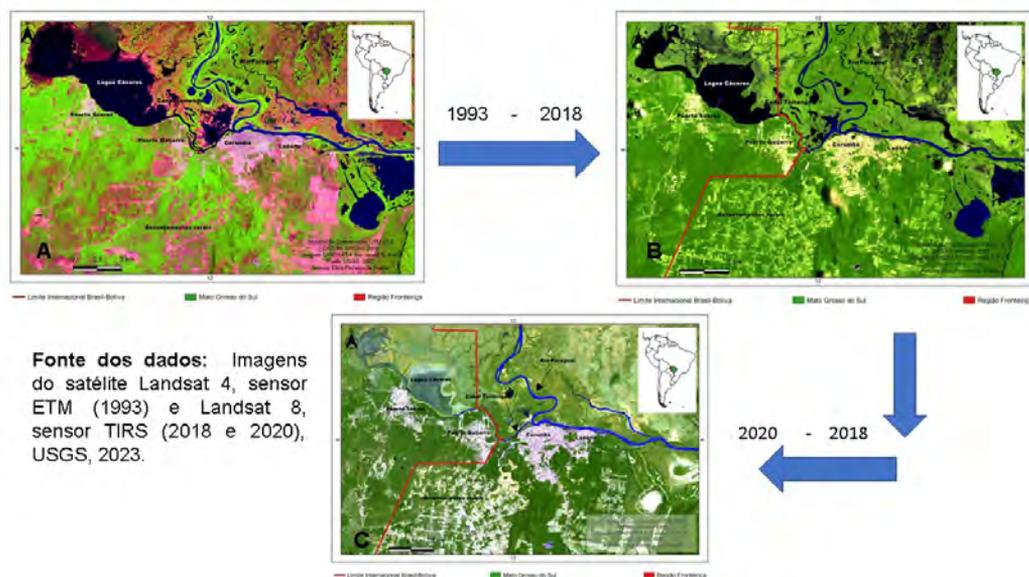
Em maio de 2019, o ex-ministro do Meio Ambiente cortou 77% do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), reduzindo-o a 22 integrantes apenas. Instituído pela Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, o Conama, órgão consultivo para as políticas de meio ambiente, era composto por 96 membros representantes de diferentes espectros da sociedade civil. Com menos fiscalização e recursos, o que se viu em 2020 em relação ao bioma Pantanal foi a destruição de uma área de 40,606 km², conforme demonstraram Pivello *et al.* (2021, p. 235). Os focos de incêndios afetaram, sobretudo, as áreas de unidades de conservação, as de terras indígenas e as de populações ribeirinhas, conforme pode ser conferido na Figura 3, “Áreas queimadas do bioma Pantanal em 2020-2022”:

Figura 3 – Áreas queimadas do bioma Pantanal em 2020-2022

Fonte: os autores (2023)

Sob o quadro de alterações climáticas que se caracteriza por eventos extremos, observa-se que nos últimos cinco anos houve mudanças no regime pluviométrico na região do bioma Pantanal, com estiagens mais prolongadas. Na altura do município de Cáceres-MT, um dos que mais perderam vegetação por queimada entre 1985 e 2020, o nível do rio Paraguai atingiu 54 cm no último dia 5 de agosto de 2021. No município de Corumbá-MS, a régua que mede o nível do rio atingiu 58 cm em 15 de dezembro de 2020, segundo os dados do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL, 2020).

Conforme demonstraram Pivello *et al.* (2021) e os relatórios do MapBiomas (2023), o Bioma Pantanal foi uma das áreas que mais perderam água nos últimos 30 anos. Com base nas imagens do satélite Landsat 4 e Landsat 8, observamos que a Lagoa Cáceres, que possibilita à Bolívia o acesso ao rio Paraguai através do canal Tamengo, em 2020, perdeu boa parte da sua superfície com água, como poder ser constatado na Figura 4 “Região fronteira Brasil-Bolívia”:

Figura 4 – Região fronteiriça Brasil-Bolívia

Em 2020 e 2021, os habitantes da cidade de Corumbá e Ladário vivenciaram semanas sem ter acesso à rede de internet com regularidade. Todas as atividades dependentes do sinal de internet foram paralisadas, pois os incêndios atingiram os cabamentos de fibra óptica várias vezes. Os prejuízos profissionais, econômicos, etc., para estas populações ainda precisam ser devidamente mensurados.

O outro impacto provocado pelo baixo nível do rio Paraguai foi a interrupção do tráfego de barcaças contendo minério de ferro e manganês (extraído do maciço do Urucum) e com soja *in natura* (Bolívia), pela Hidrovia Paraguai-Paraná. Parte do escoamento do minério e da soja passou a ser feito pela rodovia federal BR 262. Nestes dois últimos anos, os acidentes fatais envolvendo caminhões com minério de ferro, soja e veículos leves foram incontáveis. Estão em circulação diária pela BR 262 ao menos 700 caminhões conforme demonstraram Cesar (2023) e Gamarra (2023).

Por fim, quanto ao abastecimento de água potável na cidade de Corumbá, também foram verificadas interrupções. A Sanesul é a empresa responsável pela captação da água do rio Paraguai e pelo tratamento desse recurso. Ocorre que, com a intensa ocupação e o uso do solo na bacia do Alto Paraguai, somados às alterações climáticas, nestes últimos 3 anos, as estiagens no bioma Pantanal foram as mais longas e severas dos últimos 60 anos. As consequências: a Sanesul passou a ter dificuldades na captação da água do rio Paraguai e o abastecimento ficou comprometido por diversas ocasiões ao longo dos anos de 2020 e 2021. Também

a qualidade da água ficou aquém do esperado, de modo que as doenças hídricas (diarreia, disenteria, etc.) ampliaram-se nos meses em que se verificou a estiagem.

Na Figura 5, “Impactos da estiagem no bioma Pantanal: margem do rio Paraguai na cidade de Corumbá-MS”, são apresentadas as Fotografias 1 e 2, tomadas no mês de setembro de 2021. Na orla do Porto Geral da cidade de Corumbá-MS, pode ser constatada a severidade da estiagem que atingiu as áreas pertencentes ao bioma Pantanal:

Figura 5 – Impactos da estiagem no bioma Pantanal: margem do rio Paraguai na cidade de Corumbá-MS



Fotografia 1 – Margem do Rio Paraguai na orla do Porto Geral da cidade de Corumbá-MS (Setembro de 2021)



Fotografia 2 – Vista panorâmica do rio Paraguai a partir do Porto Geral da Cidade de Corumbá-MS (Setembro de 2021)

Fonte: os autores (2023)

Assim, a crise hídrica a que o Brasil esteve submetido entre 2020 e 2021 deve ser compreendida no cenário das mudanças climáticas. E os incêndios verificados no bioma Pantanal mesclam a ação antrópica e a seca agravada pela estiagem. Ressalta-se que os países que estão a jusante do rio Paraguai – Paraguai, Argentina e Uruguai – também foram atingidos duramente com a seca. O Uruguai tem usado água salobra para o abastecimento da sua população, conforme mostraram Chauvin, Herrero e Fernandez (2023).

O Projeto de Lei n.º 2633/2020 que tramita na Câmara Federal (conhecido também como “PL da grilagem”) viabiliza a marcha do capitalismo predatório, impulsionado pela bancada ruralista que controla o legislativo do País. Em linhas gerais, o “PL da grilagem”, caso aprovado, possibilitaria a regularização de terras desmatadas, sobretudo nas regiões de grande biodiversidade. Outra questão diz respeito à tese do marco temporal para demarcação de terras indígenas.

A bancada ruralista e conservadora do Congresso, com o intuito de agradar a setores do agronegócio favoráveis à expansão da área agrícola, defende que indígenas só tenham direito à demarcação das terras nas quais já estivessem antes

de 5 de outubro de 1988, data da promulgação da Constituição. Nota-se que os desmatamentos e incêndios pressionam as áreas de conservação bem como as terras indígenas.

Portanto, considerando o conteúdo do projeto de Lei n.º 2633/2020 e a defesa do marco temporal para demarcação de terras indígenas, podemos inferir que o aumento no número e na extensão dos incêndios no bioma Pantanal e na Floresta Amazônica tenha sido motivado pela proposta de regularização fundiária defendida pela gestão do governo federal que vigorou entre 2019 e 2022.

No entanto, as empresas transnacionais que operam no circuito produtivo da soja, da cana, dentre outras *commodities*, posicionaram-se contra o “PL da grilagem” e têm pressionado os deputados a não o aprovarem, uma vez que as barreiras não tarifárias de cunho ambiental dificultariam a exportação dos produtos advindos de regiões de alta biodiversidade.

As implicações geopolíticas para o Brasil em decorrência dos incêndios no Pantanal e na Floresta Amazônica traduzem-se na possibilidade de sanções econômicas e/ou boicotes aos produtos brasileiros no mercado global. Ressalta-se que o Brasil é visto como país que desenvolveu os princípios da boa diplomacia, que se caracterizava como pragmática, pautada na defesa dos princípios multilaterais e no emprego do *soft power*, como afirma Lima (2009).

Logo, no plano das políticas domésticas, os desmatamentos e incêndios na Amazônia e no Pantanal, por exemplo, comprometem os interesses das empresas transnacionais que operam no segmento do agronegócio, por conta das barreiras ambientais. Ainda ampliam os conflitos entre as populações tradicionais, que têm tido suas terras invadidas por ruralistas com apoio da bancada ruralista no Congresso.

E, por fim, é preciso ressaltar que os regimes pluviométricos e hidrológicos são interdependentes. O continente sul-americano e suas regiões produtoras de grãos dependem dos rios voadores, cujo processo de formação está vinculado à manutenção da Floresta Amazônica, que presta serviços ambientais insubstituíveis. Como explicou Nobre (2014, p. 7),

[...] nos últimos 40 anos, a última grande floresta, a cabeceira das águas atmosféricas da maior parte do continente, esteve sob o ataque implacável do desmatamento. Coincidentemente, aumentam as perdas com desastres naturais ligados a anomalias climáticas, tanto por excessos (de chuva, calor e ventos), quanto por falta (secas). As regiões andinas, e mesmo da costa do Pacífico, que dependem do derretimento das geleiras para seu abastecimento de água, estão sob ameaça, já que quase toda a precipitação nas altas montanhas, que suprem as geleiras ano a ano, tem sua matéria-prima no vapor procedente da floresta amazônica. A leste dos Andes, a escala da dependência do ciclo

hidrológico amazônico é incomensuravelmente maior. As regiões de savana na parte meridional, onde há hoje um dos maiores cinturões de produção de grãos e outros bens agrícolas, também recebe da floresta amazônica vapor formador de chuvas. Não fosse também a língua de vapor que no verão hemisférico pulsa da Amazônia para longe, levando chuvas essenciais, seriam desertas as regiões Sudeste e Sul do Brasil (onde hoje se encontra sua maior infraestrutura produtiva) e outras áreas como o Pantanal e o Chaco, as regiões agrícolas na Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina.

Economistas brasileiros de diversas matizes de pensamento (dos liberais aos keynesianos, entre outros), cientistas, ambientalistas, etc., estão de acordo que, se ações efetivas não forem tomadas pelo governo brasileiro com vistas a conter o desmatamento florestal, a savanização da Amazônia terá custo incalculável para a economia brasileira, tendo em vista que o retorno das atividades praticadas nas áreas desmatadas é pouco compensatório, e tal fato justificaria a contenção do desmatamento sem controle.

Considerações finais

O modelo de expansão da fronteira agrícola sobre áreas com vulnerabilidade ambiental, regiões de grande biodiversidade e sobre as terras das populações tradicionais, impulsionado pelo setor ruralista, é gerador de tensões socioterritoriais tanto no plano doméstico quanto no plano das relações internacionais. Logo, é mais vantajoso que o governo incentive o investimento na melhoria de técnicas agrônomicas, nos processos de irrigação mais eficientes para a redução das perdas de água e na conservação do solo. Essas ações elevarão a produtividade sem a necessidade de se incorporarem novas áreas para a produção agrícola.

Assim, os setores da sociedade comprometidos com o bem-viver das futuras gerações têm o dever de (re)pensar estratégias e caminhos para as políticas territoriais no Brasil. Não se pode perder de vista o fato de que, em 2020, o mundo foi sacudido com o surgimento de um vírus letal – o SARS-CoV-2. O coronavírus já infectou mais de 200 milhões de pessoas em todo mundo, provocou a morte de outras 7 milhões e, só no Brasil, foram mais de 700 mil óbitos até o momento.

Há muitas controvérsias quanto à origem geográfica da pandemia. Porém, virologistas e outros estudiosos alertam para o fato de que as mudanças climáticas, mais a destruição dos reservatórios de biodiversidade como as florestas, savanas, etc., podem ocasionar o surgimento de surtos epidêmicos, tendo em vista que, por exemplo, Ebola, Sars e HIV saltaram de animais para humanos. Como consequência, à medida que as atividades socioeconômicas vão expandindo sobre as regiões de biodiversidade, a saúde dos seres humanos está em risco.

Conforme o levantamento realizado, as perdas que o bioma Pantanal sofreu em decorrência dos incêndios ocorridos ao longo do ano de 2020, em termos de fauna, pode superar os 17 milhões de animais vertebrados. E estima-se que muitas espécies desconhecidas e não catalogadas tenham se perdido.

Considerando o contexto das mudanças climáticas, as políticas territoriais devem incorporar os pressupostos do desenvolvimento sustentável não apenas no discurso, mas nas estratégias de governança, de modo a contemplarem os diferentes segmentos sociais e seus interesses, sem desconsiderarem as pressões e interesses de atores que operam na escala internacional, como outros estados nacionais, empresas transnacionais, etc. A política de promover a flexibilização do controle ambiental engendra a expulsão dos povos originários de suas terras e agrava os problemas ambientais, sobretudo nas áreas pressionadas pela expansão agrária, como é o caso do bioma Pantanal.

Por fim, líderes políticos europeus têm se posicionado contrários ao acordo de livre comércio entre o Mercosul e a União Europeia. A objeção ao negócio entre os dois blocos é que, para os europeus, a produção agropecuária brasileira expande-se sobre terras indígenas e sobre áreas de florestas, gerando conflitos socioterritoriais. Como se nota, reforçar as políticas públicas de proteção para as áreas de biodiversidade não deixa de ser, na contemporaneidade, uma importante estratégia de segurança nacional.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, que, por intermédio de sua Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, concedeu a Bolsa de Iniciação Científica. Estendemos os agradecimentos à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado do Mato Grosso do Sul pela concessão da Bolsa de Mestrado.

Referências

AGNEW, John; CORBRIDGE, Stuart. *Mastering Space: hegemony, territory and international political economy*. London/New York: Routledge, 1995.

BECKER, Bertha Koiffmann. A geopolítica na virada do milênio: logística e desenvolvimento sustentável. In: CASTRO, Iná Elias *et al.* **Geografia: conceitos e temas**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. p. 271-307.

BENEZATH, Aline de Assis *et al.* Análise do impacto da mudança do clima na precipitação sobre as bacias do rio Paraná e do rio Paraguai através da regionalização de projeções climáticas. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 42, n. 1, p. 695-707, 2019.

CESAR, Rodolfo. Rodovia da morte para animais no Pantanal tem média de atropelamento por mês. **Correio do Estado**, Campo Grande, 13 maio 2023. Disponível em: <https://correiodoestado.com.br/cidades/rodovia-da-morte-para-animais-no-pantanal-tem-media-de-180/414893/#:~:text=A%2B%20A%2D-,Rodovia%20da%20morte%20para%20animais%20no%20Pantanal,de%20180%20atropelamentos%20por%20m%C3%AAs&text=N%C3%A3o%20h%C3%A1%20um%20dia%20sequer,liga%20Campo%20Grande%20ao%20Pantanal>. Acesso em: 13 maio 2023.

CHAUVIN, Lucien; HERRERO, Ana Vanessa; FERNANDEZ, Maite. Seca e falta de água potável levam uruguaios a consumir água salobra do rio da Prata. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 3 maio 2023. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/internacional/quente-e-seco-uruguai-utiliza-agua-salgada-no-abastecimento-da-populacao/#:~:text=Escassez%20de%20%C3%A1gua%20doce%20leva,se%20mistura%20com%20Oceano%20Atl%C3%A2ntico&text=MONTEVID%3%89U%20%E2%80%94%20Quando%20as%20dores%20de,da%20manh%C3%A3%20de%20dias%20atr%C3%A1s>. Acesso em: 3 mai. 2023.

COUTINHO, Leopoldo. **Biomias brasileiros**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016, p. 96.

COUTO E SILVA, Golbery do. **A geopolítica do Brasil**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1967.

FREITAS, Elisa Pinheiro de. Da geopolítica dos estados à geopolítica das corporações transnacionais: a metamorfose do Cerrado brasileiro em soja e cana-de-açúcar. **Ateliê Geográfico**, v. 7, n. 3, p. 55-78, 2013.

FREITAS, Elisa Pinheiro de. Corumbá (MS) e as metamorfoses nas políticas brasileiras de ordenamento territorial e seus impactos na região de fronteira Brasil-Bolívia. **Geofronter**, Campo Grande, v. 1, n. 3, p. 16-29, 2017.

FREITAS, Elisa Pinheiro de. Agronegócio e geopolítica do liberalismo transnacional: biodiversidade e soberania alimentar em risco na América do Sul. **Tramas y Redes**, n. 1, p. 69-84, 2021.

FREITAS, Elisa Pinheiro; QUEIRÓS, Margarida Maria. O circuito produtivo dos agrocombustíveis no Brasil sob a ordem do liberalismo transnacional: do controle estatal à hegemonia corporativa. **Geosp Espaço e Tempo (on-line)**, v. 21, n. 3, p. 771-792, 2018.

FREITAS, Elisa Pinheiro de; ROSEIRA, Antonio Marcos; SAMPAIO, Mateus de Almeida Prado. Geopolítica do etanol: soberania energética e projeção internacional do Brasil (1930-2015). **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 45, 2020.

GAMARRA, Jhefferson. Infraestrutura das rodovias de MS geram acidentes e desperdícios milionários. **Campo Grande News**, Campo Grande, 6 maio 2023. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/conteudo-patrocinado/infraestrutura-das-rodovias-de-ms-geram-acidentes-e-desperdicios-milionarios#:~:text=Infraestrutura%20das%20rodovias%20de%20MS%20geram%20acidentes%20e%20desperd%C3%ADcios%20mil%C3%A3o%20de%20rodovias%20principais%20rotas%20do,rodovias%20federais%20estaduais%20e%20concessionadas>. Acesso em: 6 mai. 2023.

IMASUL. **Mapa Imasul**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. Governo de Mato Grosso do Sul, 2020. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/?s=No+munic%C3%ADpio+de+Corumbá-MS%2C+a+régua+que+mede+o+n%C3%ADvel+do+rio+atingiu+58+cm+em+15+de+dezembro+de+2020>. Acesso em: 20 abr. 2020.

LIMA, Maria Regia Soares de. Brasil como país intermediário e poder regional. In: HURREL, Andrew *et al.* **Os Brics e a ordem global**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009, p. 43-100.

MAPBIOMAS. Desenvolvido pela organização não governamental MapBiomias, 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 7 jun. 2023.

NYE Jr., Joseph. **Soft power: the means to success in world politics**. New York: PublicAffairs, 2004.

NOBRE, Antonio Donato. O futuro climático da Amazônia. **Relatório de Avaliação Científica**. São José dos Campos, São Paulo, 2014, p. 7. Disponível em: http://awsassets.panda.org/downloads/o_futuro_climatico_da_amazonia_versao_final_para_lima.pdf. Acesso em: 16 ago. 2021.

PEREIRA, Gabriel; CHÁVEZ, Eduardo Salinas; SILVA, Maria Elisa Siqueira. O estudo das unidades de paisagem do bioma Pantanal. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, p. 89-103, 2012.

PIVELLO, Vânia R. *et al.* Understanding Brazil's catastrophic fires: Causes, consequences and policy needed to prevent future tragedies. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 19, n. 3, p. 233-255, 2021.

SILVA, Edson Rodrigo dos Santos da; NARDOQUE, Sedeval; SILVA, Aguinaldo. Polocentro e a expansão da fronteira agrícola brasileira: o caso da bacia hidrográfica do rio Jauru-MS/Polocentro and the expansion of the Brazilian agricultural frontier: the case of the watershed of the Jauru-MS river/ Polocentro y la expansión de la frontera agrícola brasileña: el caso de la cuenca hidrográfica del río Jauru-MS. **Revista Nera**, [S. l.], v. 26, n. 65, 2023.

TOMAS, Walfrido Moraes *et al.* Distance sampling surveys reveal 17 million vertebrates directly killed by the 2020's wildfires in the Pantanal, Brazil. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 1-8, 2021.

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *LEUCAENA LEUCOCEPHALA* COLETADAS NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE E SUBMETIDAS A CHOQUE TÉRMICO EM DIFERENTES POSIÇÕES NO SOLO

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF *LEUCAENA LEUCOCEPHALA* SEEDS COLLECTED IN PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE AND SUBMITTED TO THERMAL SHOCK IN DIFFERENT POSITIONS ON THE SOIL

DOI 10.55028/geop.v18i34

Janaína Guernica Silva*
William Marcos da Silva**
Marcus Vinícius Santiago Urquiza***
Lucí Helena Zanata****

Resumo: A degradação ambiental no Pantanal tem favorecido a propagação da *Leucaena leucocephala*. Neste trabalho objetivou-se avaliar como o choque térmico afeta a qualidade fisiológica de sementes, intactas e escarificadas, posicionadas em diferentes profundidades no solo. Frutos e sementes coletados foram avaliados morfológicamente. Sementes foram submetidas aos testes de germinação e viabilidade. Sementes intactas e escarificadas foram aquecidas tanto na superfície do solo quanto enterradas. Observou-se que a espécie produz elevado número de sementes viáveis, que apresentam maior porcentagem de germinação quando escarificadas e, dentre essas, aquelas aquecidas quando enterradas, exibem maior porcentagem e velocidade de germinação.

Introdução

O Pantanal está localizado no centro da América Central entre o paralelo 15°30'22°30' S e o meridiano 55°00'57°00' W (Alho *et al.*, 2019). É considerado um ecossistema de transição entre os ambientes terrestre e aquático, com nível de água flutuante, promovendo pulsos de inundação (Nunes da Cunha *et al.*, 2015). Conhecido como a maior planície alagável do planeta, o

* Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus do Pantanal (UFMS/CPan). Laboratório de Ecologia. Curso de Ciências Biológicas. Avenida Rio Branco, 1.270. Bairro Universitário. 79304-902. Corumbá, MS. E-mail: janaina.guernica@ufms.br.

** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus do Pantanal (UFMS/CPan). Laboratório de Ecologia. Curso de Ciências Biológicas. Avenida Rio Branco, 1.270. Bairro Universitário. 79304-902. Corumbá, MS. E-mail: william.m.silva@ufms.br.

*** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus do Pantanal (UFMS/CPan). Laboratório de Ecologia. Curso de Ciências Biológicas. Avenida Rio Branco, 1.270. Bairro Universitário. 79304-902. Corumbá, MS. E-mail: marcus.urquiza@ufms.br.

**** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus do Pantanal (UFMS/CPan). Laboratório de Ecologia. Curso de Ciências Biológicas. Avenida Rio Branco, 1.270. Bairro Universitário. 79304-902. Corumbá, MS. E-mail: luci.zanata@ufms.br.

Palavras-chave: Espécies Exóticas, Espécies Invasoras, Corumbá, Escarificação mecânica, Fogo.

Abstract: The environmental degradation in the Pantanal has favored the dissemination of *Leucaena leucocephala*. This work aimed to evaluate how the heat shock affects the physiological quality of seeds, intact and scarified, positioned at different soil depths. Collected fruits and seeds were morphologically evaluated. Seeds were submitted to germination and viability tests. Intact and scarified seeds were heated either on the soil surface or buried. It was observed that the species produces a high number of viable seeds; present a higher percentage of germination when scarified and, among these, those heated when buried, exhibit a higher percentage and speed of germination.

Keywords: Exotic Species, Invasive Species, Corumbá, Mechanical Scarification, Fire.

Pantanal possui extensão de 150.355 km² e ocupa 1,76 % da área total do território brasileiro (Alho *et al.*, 2019), sendo 2/3 situados no estado de Mato Grosso do Sul (Sartori; Pott, 2018). Em 2020, 87 % da vegetação nativa do Pantanal estava preservada e por isso, era o bioma nacional com menor passivo ambiental a ser recuperado (IBGE, 2020). Nesta vasta planície inundável, a queima é tradicionalmente empregada para o manejo das pastagens nativas, principalmente no período seco - de agosto a setembro - visto que favorece a rebrota e promove a oferta de forragens para os animais criados em sistema extensivo (Rodrigues *et al.*, 2002). Todavia, essa prática também tem sido utilizada para o desmatamento da vegetação natural e a incorporação de atividades agropecuárias (Rocha; Nascimento, 2021), provocando danos à biodiversidade, ao patrimônio e à saúde humana (Soriano *et al.*, 2020).

Atualmente, a combinação da forte estiagem, altas temperaturas e a intensificação das ações antrópicas no Pantanal contribuiu para a ocorrência de grandes incêndios que, entre 2020 e 2021, consumiram 4.350 mil hectares de vegetação nativa (Libonati *et al.*, 2020). Durante a passagem do fogo, a depender da quantidade de macega e restos vegetais, a temperatura pode atingir 800 °C acima da superfície do solo (Rodrigues *et al.*, 2002), mas abaixo ela permanece mais amena, permitindo que plantas com adaptações ao fogo persistam (Ferreira *et al.*, 2021). Neste sentido, plantas com

maior capacidade de rebrota, que produzem grandes quantidades de sementes, principalmente, com tegumentos duros e que formam banco de sementes no solo (Daibes *et al.*, 2019), se tornaram mais propensas a serem encontradas na região, após aqueles desastres.

A *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae: Mimosoideae) é uma espécie arbórea nativa do México e da América Central que foi introduzida em diversas regiões tropicais e subtropicais para a produção de forragem, lenha, carvão e adubo verde (Oliveira, 2008; Bakewell-Stone, 2023). Apresenta crescimento rápido e é apontada, por alguns autores, como promissora para a recuperação da cobertura vegetal de áreas degradadas (Marques *et al.*, 2014; Dhanda; Chauhan, 2022). Entretanto, além do seu agressivo hábito de crescimento, ela reúne outras características biológicas indicativas de uma espécie potencialmente invasora, incluindo um curto período pré-reprodutivo, autopolinização, alta produção de sementes com elevada longevidade (10 a 20 anos), capacidade de rebrota e tolerância a diversos ambientes (Costa *et al.*, 2015; Dhanda; Chauhan, 2022). Sugere-se, ainda, que o florescimento assíncrono, entre populações ou em uma mesma população, seja uma estratégia da espécie para evitar a predação das sementes (Marques *et al.*, 2014). Considerada pioneira heliófita, se desenvolve bem em solos pobres em nutrientes, especialmente o nitrogênio, devido a sua capacidade de associação com bactérias do gênero *Rhizobium* e fixação do nitrogênio atmosférico (Bakewell-Stone, 2023). Ademais, produz substâncias alelopáticas, que podem inibir o desenvolvimento de outras espécies e por isso Pott e Pott (2002) não recomendam o uso da espécie na recuperação de áreas degradadas.

As sementes de *L. leucocephala* assim como de muitas outras espécies da família Fabaceae apresentam dormência física causada pela presença de um tegumento duro e impermeável à água (Oliveira, 2008). Segundo Marques *et al.* (2014), essa impermeabilidade favorece a manutenção da dormência e a viabilidade da semente, impedindo sua deterioração no solo. Assim, para germinarem as sementes precisam passar por um processo de escarificação natural ou artificial. A escarificação natural é um processo lento e que depende de fatores bióticos - atividade de predadores como roedores, insetos e microrganismos - e abióticos - temperatura, luminosidade e umidade do solo - para ocorrer (Dhanda; Chauhan, 2022). Para a escarificação artificial têm sido utilizados diferentes tratamentos pré-germinativos, como as flutuações de temperatura (Hamad; Anwer, 2021), o fogo (Soares *et al.*, 2021), a escarificação mecânica (Tadros *et al.*, 2011; Marques *et al.*, 2014) e a química (Oliveira, 2008). Porém, a eficiência desses métodos para a quebra da dormência física varia de acordo com a espécie e a adaptação da mesma ao seu ecossistema de origem. Neste sentido, Dhanda e Chauhan (2022) observaram que para o tra-

tamento pré-germinativo a 100 °C, sementes de indivíduos de *L. leucocephala* de áreas mais quentes da Austrália, apresentaram maior porcentagem de germinação que aquelas de regiões cujas temperaturas médias eram mais amenas. Os autores sugeriram que a população da região mais quente é mais tolerante a elevadas temperaturas. Por outro lado, Zupo *et al.* (2016) relataram que o choque térmico a 80 °C não provocou a quebra da dormência de sementes de *Mimosa leiocephala* (Fabaceae) mas também não houve perda significativa da viabilidade das mesmas. Segundo esses autores, os resultados demonstraram que as sementes do Cerrado não são estimuladas pelo fogo, mas podem ser tolerantes a ele.

Após os grandes incêndios supracitados tem-se observado um aumento da população de *L. leucocephala* tanto na cidade de Corumbá, quanto nas margens da BR-262, no início da Estrada Parque e na Área de Proteção Ambiental (APA) Baía Negra, no Pantanal Sul-mato-grossense. Todavia, não se pode afirmar que a expansão da espécie na região foi promovida pelo fogo, uma vez que ainda não foram realizados estudos que comprovem sua proliferação, provocando a redução da abundância ou o deslocamento de espécies nativas (Neves da Costa; Durigan, 2010), após os incêndios. Neste contexto, torna-se clara a necessidade de produção de dados que contribuam para esclarecer o padrão de comportamento da espécie *L. leucocephala* na região de Corumbá. A hipótese é que o choque térmico promoverá a quebra da dormência e a porcentagem de germinação das sementes e não afetará a viabilidade das mesmas, visto que a espécie se desenvolve em ambiente megatérmico. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi apresentar algumas características morfológicas de frutos e sementes de *L. leucocephala* coletados no município de Corumbá, MS. E, também, avaliar o efeito do choque térmico sobre a qualidade fisiológica das sementes, intactas e escarificadas, posicionadas em diferentes profundidades no solo.

Metodologia

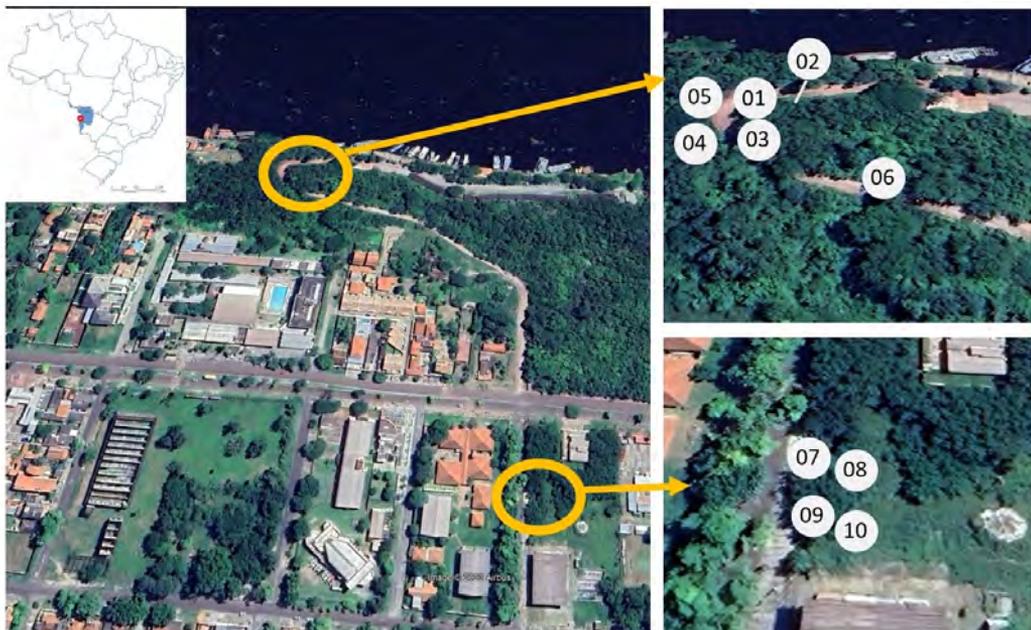
Área de estudo e coleta de sementes

Duas áreas foram escolhidas para a coleta das sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., ambas no município de Corumbá, no Pantanal Sul-mato-grossense. A primeira foi próxima ao rio Paraguai (18°59'55"S e 57°37'47"W) e a segunda no centro urbano (19°00'07"S e 57°37'47"W) da cidade de Corumbá (Figura 1). Esse município, segundo a classificação climática de Köppen, pertence ao tipo climático Aw, ou seja, clima tropical de altitude, megatérmico (temperatura média do mês mais frio é superior a 18 °C), com inverno seco e chuvas no verão. A precipitação anual varia de 1.000 a 1.400 mm (Soriano *et al.*, 2020), concentran-

do-se nos meses de novembro a março. No dia 12 de abril, quando a coleta foi realizada, não houve registro de chuva e as temperaturas variaram de 26 a 31 °C.

Frutos maduros de 10 indivíduos de *L. leucocephala* foram colhidos manualmente e transportados para o laboratório em sacos plásticos devidamente identificados. Dez vagens íntegras e sem sinais de deterioração de cada indivíduo foram separadas para caracterização morfológica dos frutos e das sementes. O restante das vagens sãs, por indivíduo, foi aberto em bandejas plásticas e as sementes, visivelmente saudáveis, foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas a 25 °C até o início dos experimentos.

Figura 1 – Localização da cidade de Corumbá no território brasileiro. As áreas de amostragem e a distribuição dos dez pontos de coleta



Fonte: www.wwf.org.br e <http://earth.google.com>, com modificações dos autores.

Caracterização morfológica dos frutos e sementes

Para a caracterização morfológica dos frutos e sementes utilizou-se 10 frutos íntegros coletados de cada indivíduo (10 repetições por indivíduo). O comprimento e a largura dos frutos foram medidos individualmente com o auxílio de uma fita métrica (cm). Após a abertura, foram estabelecidas: a massa fresca dos frutos (MFF, g) por pesagem em balança analítica de precisão e o número de sementes por fruto (NSF), por contagem direta. O comprimento (CS), largura (LS) e espessura (ES) das sementes foram estabelecidos utilizando-se um paquímetro

digital (Caliper - 0 a 150 mm) e os resultados apresentados em mm. Finalmente, as sementes de cada fruto foram examinadas individualmente procurando aquelas atrofiadas, com orifícios provocados por insetos ou com sinais visíveis de crescimento de fungo. O número total de sementes com defeitos foi registrado e as mesmas foram descartadas. O resultado foi expresso como porcentagem de sementes danificadas por fruto (% SDF).

Vinte gramas de sementes oriundas dos frutos sadios de cada um dos dez indivíduos foram pesados e agrupados formando uma amostra composta. Como preparo para os experimentos, foi realizada a escarificação mecânica, lixando manualmente a extremidade oposta ao eixo embrionário de parte das sementes com lixa d'água n° 100, até a exposição dos cotilédones (Mendonça *et al.*, 2020).

Experimento 1 - Caracterização fisiológica das sementes

Sementes intactas e escarificadas (4 repetições x 15 sementes, por tratamento) foram pesadas, acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa a 80 °C até peso constante (BRASIL, 2009). O teor de umidade foi obtido como a diferença ajustada entre a massa fresca e a massa seca das sementes e o resultado expresso em g H₂O 100 g⁻¹ de MF.

Para a realização dos testes iniciais de viabilidade e de germinação, as sementes foram higienizadas em hipoclorito de sódio 2,5 % por 5 min, enxaguadas em água corrente e acondicionadas entre folhas de papel toalha umedecido a 25 °C por 18 h. A viabilidade das sementes foi estabelecida pelo teste do tetrazólio, usando 100 sementes intactas e 100 sementes escarificadas (4 repetições x 25 sementes, por tratamento). Como preparo, após a embebição, foi feito um corte lateral no tegumento das sementes com o auxílio de uma lâmina, seguido de imersão das sementes em água a 30 °C por 1 h e posterior remoção do tegumento. Para a coloração, as sementes foram imersas em 10 mL de solução de tetrazólio 0,15 % no interior de vidros âmbar, envoltos por papel alumínio e mantidos no escuro a 35 °C por 2 h. Ao término do período de coloração, as sementes foram lavadas em água corrente, seccionadas longitudinalmente através do centro do eixo embrionário e avaliadas quanto à uniformidade e à intensidade da coloração apresentada pelos tecidos (Costa; Santos, 2010). Foram consideradas viáveis aquelas com tecidos firmes e coloração rósea uniforme em toda a extensão do embrião (Brasil, 2009).

O teste de germinação foi realizado para avaliar a capacidade germinativa das sementes coletadas (Brasil, 2009). Após a embebição, 100 sementes intactas e 100 escarificadas (4 repetições x 25 sementes, por tratamento) foram colocadas em caixa Gerbox higienizadas com álcool etílico 70 %, forradas com papel filtro

autoclavado e umedecido com nistatina 0,2 % (v/v), o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. As caixas foram mantidas por 10 dias sob condição ambiente de luz e de temperatura sobre a bancada e próxima à janela, em sala isolada do Laboratório de Ecologia do Câmpus do Pantanal (CPan). Foram consideradas germinadas as sementes com a protrusão radicular de 0,2 mm e os resultados expressos em porcentagem de sementes germinadas (PG), ao final do experimento (10 dias após a semeadura) (Brasil, 2009).

Experimento 2 - Choque térmico x germinabilidade das sementes

As sementes foram submetidas a choques térmicos experimentais para reproduzir o efeito do calor provocado pelo fogo, na germinação, considerando a posição das sementes no solo. Foram simuladas as seguintes condições: sementes diretamente expostas à superfície do solo (S) ou sementes enterradas a 2 cm de profundidade (P). Foram utilizadas sementes intactas (I) e sementes mecanicamente escarificadas (E). Para testar a primeira condição, béqueres de vidro de 500 mL foram forrados com 2 cm de solo e sementes intactas ou escarificadas foram espalhadas sobre a superfície desse solo, caracterizando os tratamentos IS e ES, respectivamente. Os béqueres foram cobertos com papel alumínio e aquecidos em forno mufla a 100 °C por 5 min. A segunda condição foi testada espalhando sementes intactas ou escarificadas sobre a superfície do solo, conforme descrito anteriormente e, em seguida, as cobrindo com outra camada de 2 cm de solo, simulando estarem enterradas (tratamentos IP e EP, respectivamente). Foram realizadas 6 repetições com 50 sementes por tratamento e cada réplica foi exposta ao forno mufla separadamente para evitar pseudo-replicata. A temperatura de 100 °C foi aplicada, pois é considerada a intensidade de calor típica relacionada ao fogo (Daibes *et al.*, 2019, Soares *et al.*, 2021). Já a duração do choque térmico foi baseada no tempo médio de pulso de calor durante os incêndios em ecossistemas de áreas úmidas neotropicais, que são alimentados por biomassa de gramíneas e folhas mortas, mostrando taxas de propagação rápidas (Soares *et al.*, 2021).

Imediatamente após a retirada do forno mufla, as sementes de cada tratamento foram agrupadas em um saco de papel e resfriadas em dessecador. Sessenta sementes de cada tratamento (4 repetições x 15 sementes, por tratamento) foram utilizadas para determinação do teor de umidade, conforme descrito anteriormente. O restante das sementes de cada tratamento foi higienizado em hipoclorito de sódio 2,5 % por 5 min e enxaguado em água corrente. Em seguida, essas sementes foram colocadas para embeber a 25 °C por 18 h para a realização dos testes de viabilidade e de germinação das sementes conforme descrito anteriormente (4 repetições de 25 sementes, por tratamento). Além da porcentagem de sementes

germinadas (PG) ao final do experimento, foi realizada a contagem diária das sementes germinadas por 10 dias e calculado o índice de velocidade de germinação (IVG), conforme o proposto por Maguire (1962). Finalmente, sementes germinadas de 6 indivíduos, por tratamento, foram cultivadas por 15 dias em vermiculita e irrigadas diariamente com água destilada para observar o efeito do choque térmico sobre o desenvolvimento das plântulas (Brasil, 2009).

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Bioestat 5.3® (Ayres *et al.*, 2007). Os resultados foram expressos como a média \pm desvio padrão das repetições. Os dados foram testados para normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Bartlett) e, em seguida, submetidos a análise de variância. Quando as diferenças foram detectadas pela ANOVA, as médias foram comparadas pelo teste *post hoc* de Tukey em nível de 1 % de significância ($P \leq 0,01$).

Resultados e discussão

Caracterização dos frutos e sementes

Os frutos de *Leucaena leucocephala* coletados para esse experimento, apresentaram-se achatados e acuminados com tamanho médio de $18,84 \pm 4,49$ cm de comprimento por $1,95 \pm 0,16$ cm de largura. Esses dados são semelhantes aos apresentados por Drumond e Ribaski (2010), Marques *et al.* (2014) e Bakewell-Stone (2023). Como descrito por esse último autor, os frutos são simples monocárpicos, secos, bivalves e polispérmicos, cujas as sementes são exalbuminosas, elípticas, achatadas, com tegumento ceroso, liso, brilhante, de coloração marrom escuro a negro.

A massa fresca média dos frutos coletados foi de $1,49 \pm 0,40$ g. O número médio de sementes produzidas por fruto foi de $18,27 \pm 4$ (Tabela 1). Já a porcentagem de sementes com defeitos por fruto coletado e que foram descartadas variou desde 0 até 76,92 % (Tabela 1). A alta taxa de produção de sementes e a capacidade das mesmas permanecem viáveis no solo por mais de 10 anos (Marques *et al.*, 2014, Campbell *et al.*, 2019) têm sido relacionadas à tendência invasiva da *L. leucocephala* (Costa *et al.*, 2015, Drumond; Ribaski, 2010). Segundo Marques *et al.* (2014), essas características biológicas indicam o potencial da espécie para ocupar rapidamente ambientes alterados e manter substanciais bancos de sementes que garantirão a continuidade de suas populações. Por outro lado, o elevado número de sementes com defeitos causados principalmente por fungos e insetos, pode ser devido à

elevada precipitação no município em 2023. As chuvas se estenderam até o início do mês de abril e a maior umidade do solo pode ter favorecido a infecção fúngica e a presença de insetos. Condição semelhante foi observada por Marques *et al.* (2014) em sementes coletadas em período chuvoso. Sugere-se a realização de estudos que avaliem o efeito dessa infestação sobre o banco de sementes da espécie.

Tabela 1 – Valores médios de massa fresca (MFF, g), de número de sementes (NSF) e porcentagem de sementes com defeitos (SDF, %) por frutos de *Leucaena leucocephala*, coletadas no município de Corumbá, MS

Planta	MFF	NSF	SDF
1	1,30 ± 0,27	16,90 ± 2,60	5,49 ± 8,09
2	1,35 ± 0,15	15,90 ± 2,33	2,69 ± 5,77
3	1,66 ± 0,27	18,90 ± 3,96	21,75 ± 18,14
4	1,04 ± 0,16	15,00 ± 2,54	23,41 ± 33,05
5	1,12 ± 0,43	14,20 ± 2,90	23,75 ± 25,66
6	1,57 ± 0,34	21,90 ± 3,03	20,97 ± 17,48
7	1,52 ± 0,31	17,40 ± 3,92	4,20 ± 4,79
8	1,83 ± 0,47	20,20 ± 3,76	9,42 ± 10,16
9	1,91 ± 0,31	19,90 ± 3,31	9,49 ± 7,55
10	1,61 ± 0,19	22,40 ± 1,84	5,12 ± 8,99
Média	1,49 ± 0,40	18,27 ± 4,00	12,54 ± 17,95

* Os valores representam a média de 10 frutos por planta ± desvio padrão.

As dimensões médias estabelecidas para as sementes foram de $7,99 \pm 0,68$ mm de comprimento por $5,45 \pm 0,48$ mm de largura e $1,71 \pm 0,18$ mm de espessura (Tabela 2). A massa fresca média da semente variou de 49,8 a 52,05 mg, o que a caracteriza como uma semente grande (> 10 mg, Bond *et al.*, 1999). A relação entre o tamanho das sementes e a resistência à elevadas temperaturas foi relatada por alguns autores, entre eles Hanley *et al.* (2003), Daibes *et al.* (2019) e Soares *et al.* (2021). De modo geral, as sementes grandes presentes no banco de sementes, são capazes de emergir de camadas mais profundas dos solos e, dependendo de sua capacidade de suportar elevadas temperaturas, podem responder bem a incêndios relativamente intensos (Hanley *et al.*, 2003).

Tabela 2 – Valores médios de comprimento (CS, mm), largura (LS, mm) e espessura (ES, mm) e massa fresca (MFS, g) de sementes de *Leucaena leucocephala*, coletadas no município de Corumbá, MS

Planta	CS	LS	ES	MFS
1	7,23 ± 0,60	5,01 ± 0,38	1,69 ± 0,08	0,78 ± 0,21
2	7,81 ± 0,33	5,30 ± 0,41	1,70 ± 0,12	0,80 ± 0,08
3	8,14 ± 0,34	5,94 ± 0,47	1,58 ± 0,21	0,85 ± 0,22
4	7,24 ± 0,73	5,55 ± 0,40	1,82 ± 0,22	0,59 ± 0,12
5	7,39 ± 0,37	5,27 ± 0,40	1,93 ± 0,12	0,79 ± 0,19
6	8,24 ± 0,47	5,00 ± 0,38	1,75 ± 0,16	0,92 ± 0,24
7	8,54 ± 0,25	5,99 ± 0,23	1,69 ± 0,13	0,93 ± 0,22
8	8,50 ± 0,31	5,57 ± 0,24	1,64 ± 0,14	1,20 ± 0,28
9	8,59 ± 0,65	5,61 ± 0,23	1,71 ± 0,16	1,19 ± 0,21
10	8,24 ± 0,38	5,24 ± 0,37	1,60 ± 0,11	1,00 ± 0,12
Média	7,99 ± 0,68	5,45 ± 0,48	1,71 ± 0,18	0,90 ± 0,26

* Os valores representam a média de 10 frutos por planta ± desvio padrão.

Experimento 1 - Caracterização fisiológica das sementes

Os teores médios de umidade inicialmente apresentados pelas sementes variaram de 6,05 a 8,99 g 100 g⁻¹ MF (P<0,01; F= 45,16) para as sementes intactas e escarificadas, respectivamente. A PG foi inferior a 30% para ambos os tratamentos, mas a viabilidade das sementes foi superior a 80% (Tabela 3).

Apesar dos maiores teores de umidade nas sementes escarificadas, os resultados indicam que as sementes são ortodoxas, ou seja, elas passam por um período de dessecação ao final do desenvolvimento (Wolk *et al.*, 1989). Esses valores são maiores que os obtidos por Antunes *et al.* (2020), que encontraram teores médios de umidade de 2,43 % quando avaliaram a qualidade fisiológica de sementes de *L. leucocephala* coletadas em diferentes municípios do estado da Bahia. Por outro lado, Oliveira (2008), em estudo realizado em Fortaleza, obteve teor de 11,20 % para sementes de *L. leucocephala* var. K-72. Teores de umidade mais baixos favorecem a conservação das sementes, porém podem acelerar a absorção de água durante processos de embebição e afetar negativamente a germinação (Wolk *et al.*, 1989). De fato, no presente experimento houve uma baixa porcentagem de germinação tanto para as sementes intactas quanto para as escarificadas (< 30%). Contudo,

não se pode inferir que houve dano por embebição devido aos procedimentos adotados, uma vez que o resultado da viabilidade média das sementes foi superior a 80 %, para ambos os tratamentos. Os resultados aqui obtidos foram superiores aos encontrados por Marques *et al.* (2014) para as sementes intactas (~ 5%) de *L. leucocephala* coletadas em Belo Horizonte, MG. Todavia, esses autores observaram maior porcentagem de germinação em sementes mecanicamente escarificadas (~ 90%), cultivadas em temperaturas entre 25 a 35 °C por 30 dias.

Tabela 3 – Teor de umidade (g 100 g⁻¹ MF), porcentagem de germinação (PG) e viabilidade (%) de sementes de *Leucaena leucocephala*, coletadas no município de Corumbá, MS

Tratamentos das sementes	Teor de umidade	PG	Viabilidade
Intactas	6,05 ± 0,44b	20,00 ± 3,61	90 ± 8,82
Escarificadas	8,99 ± 0,26a	26,66 ± 3,22	88,21 ± 11,89

*Os valores representam médias de 4 repetições ± desvio padrão. Médias representadas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade.

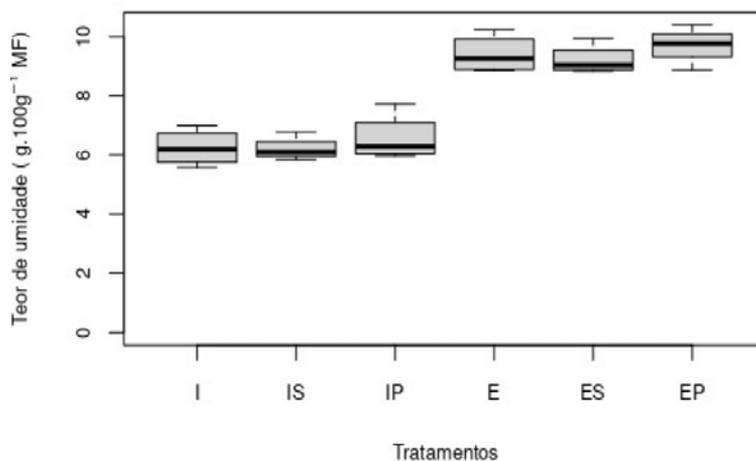
O teor de umidade e a dureza das sementes, assim como a composição do tegumento variam em função das condições climáticas dos municípios, o estágio de maturidade das sementes (Antunes *et al.*, 2020), os regimes de irrigação e o tempo de armazenamento (Tadros *et al.*, 2011) e todos esses fatores podem afetar a PG. Além disso, Oliveira (2008) destaca a alternância de temperatura (25 a 35 °C) como a melhor condição para a germinação de sementes de *L. leucocephala*. Nesse sentido, os resultados obtidos demonstram que a escarificação mecânica não comprometeu a viabilidade das sementes, mas não foi suficiente para promover a germinação. Provavelmente, a temperatura nos dias do teste pode ter comprometido a porcentagem de germinação, o que precisa ser melhor investigado.

Experimento 2 - Choque térmico x germinabilidade das sementes

A escarificação mecânica teve maior efeito sobre o teor de umidade das sementes que o choque térmico. Resultados significativamente superiores foram observados nas sementes *E* (9,44 g 100 g⁻¹ MF) em comparação às sementes *I* (6,34 g 100 g⁻¹ MF) (P<0,01; F=49,91), independente do tratamento térmico (Figura 2). A escarificação mecânica e o choque térmico contribuíram para a PG e o IVG. Sementes *E* apresentaram maiores PG e IVG que as *I*, sendo encontrados valores significativamente superiores para as sementes *EP* em comparação às *E* e *ES* (Tabela 4).

O teor de umidade da semente é uma característica crucial para determinar a sua tolerância ao calor em ecossistemas propensos a incêndios (Soares *et al.*, 2021), como o Pantanal Sul-mato-grossense. A capacidade das sementes sobreviverem a elevadas temperaturas está relacionada às suas características físicas e fisiológicas e aquelas com baixo teor de umidade podem suportar temperaturas significativamente superiores (Tangney *et al.*, 2018). No presente estudo, o teor de umidade não comprometeu a capacidade de sobrevivência das sementes, uma vez que em todas as condições testadas, não houve diferença significativa na viabilidade, que se manteve maior que 70 %.

Figura 2 – Boxplot do teor de umidade ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ MF) das sementes de *Leucaena leucocephala* coletadas no município de Corumbá, MS, submetidas ao choque térmico



Legenda: I - semente intacta, IS - semente intacta posicionada na superfície; IP - semente intacta posicionada a 2 cm de profundidade, E - semente escarificada, ES - escarificada posicionada na superfície, EP - semente escarificada posicionada a 2 cm de profundidade.

Os resultados obtidos neste experimento ratificam dados da literatura que afirmam que a escarificação mecânica (Marques *et al.*, 2014), assim como outros tratamentos pré-germinativos como a escarificação química (Oliveira, 2008), o aquecimento em água (Tadros *et al.*, 2011; Dhanda; Chauhan, 2022), o choque térmico associado ou não ao fogo e/ ou à alternância de temperaturas (Zupo *et al.*, 2016; Daibes *et al.*, 2019; Soares *et al.*, 2021) têm promovido a germinação de sementes de espécies com tegumentos impermeáveis, entre elas a *L. leucocephala*. Todavia, os resultados observados na literatura variam, principalmente, com a espécie e as condições de tempo e de temperatura de cada experimento.

Tabela 4 – Porcentagem de germinação (PG, %), índice de velocidade de germinação (IVG) e viabilidade de sementes (%) de *Leucaena leucocephala* coletadas no município de Corumbá, MS, submetidas ao choque térmico

Tratamentos	PG	IVG	Viabilidade
I	9,0 ± 12,80	1,24 ± 1,46	87,7 ± 1,50
IS	6,0 ± 6,93	0,94 ± 1,09	80,3 ± 10,05
IP	4,0 ± 4,61	0,63 ± 0,95	73,6 ± 27,23
Média	6,33B	0,94B	80,53
E	44,0 ± 24,2b	9,75 ± 6,06b	83,9 ± 14,94
ES	44,0 ± 3,27b	8,92 ± 1,05b	74,2 ± 12,57
EP	73,0 ± 10,52a	16,96 ± 2,81a	75,0 ± 6,80
Média	53,67A	11,88A	77,7

I - semente intacta, IS - semente intacta posicionada na superfície; IP - semente intacta posicionada a 2 cm de profundidade, E - semente escarificada, ES - escarificada posicionada na superfície, EP - semente escarificada posicionada a 2 cm de profundidade. Os valores representam médias de 4 repetições ± desvio padrão. Médias representadas pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade, comparando os diferentes tratamentos pré-germinativos. Médias representadas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade para o mesmo tratamento pré-germinativo e diferentes padrões de choques térmicos.

Quanto ao efeito do choque térmico sobre os parâmetros germinativos avaliados, os resultados demonstram não apenas o efeito positivo da escarificação mecânica sobre a germinação, mas também sugerem que as sementes de *L. leucocephala* são resistentes à temperatura de 100 °C por 5 min. Isso porque a viabilidade das sementes se manteve superior à 70 %. Dessa forma, os dados aqui obtidos confirmam a afirmação de que algumas espécies de ecossistemas propensos ao fogo são insensíveis às altas temperaturas e suas sementes sobrevivem a essa condição, podendo ser consideradas resistentes ao fogo (Zupo *et al.*, 2016; Daibes *et al.*, 2019; Soares *et al.*, 2021). Segundo Zupo *et al.* (2016) após um incêndio, clareiras são abertas na vegetação e levam ao aumento da incidência da radiação solar sobre o solo, deixando as sementes expostas a temperaturas que variam entre 50 e 55 °C. Tais flutuações podem atuar como sinais de germinação em espécies de sementes duras, quebrando a dormência física e promovendo a germinação (Santana *et al.*, 2013). Pode-se, então, inferir que nas condições em que esse experimento foi conduzido, temperaturas mais amenas podem ter atingido as sementes EP, o que justificaria maiores PG e IVG para as sementes desse tratamento.

Finalmente, quanto à qualidade das plântulas cultivadas por 15 dias após a semeadura, não foram observadas diferenças entre os tratamentos (*dados não*

mostrados). As plântulas apresentaram-se com sistema radicular axial desenvolvido com coloração branca-amarelada. Raiz primária delgada, afilada na extremidade e com comprimento médio de $14,5 \pm 4,6$ cm. Raízes secundárias presentes em grande número e com a mesma coloração branca-amarelada da raiz principal. O colo bem definido pela diferença de coloração entre a raiz e o hipocótilo. Ambos os eixos hipocótilo e epicótilo apresentaram-se eretos, delgados e alongados com $23,52 \pm 5,14$ mm e $9,93 \pm 2,57$ mm de comprimento, respectivamente. Os cotilédones verdes e foliáceos, de forma elíptica e com pequenos sinais de cicatrização nas plântulas oriundas dos tratamentos com escarificação mecânica, independentemente do choque térmico. Os folíolos apresentaram-se elípticos, verdes, com bordos inteiros, nervação penínervia, sendo a nervura principal bem evidente em ambas as faces e com $8,27 \pm 0,95$ mm de comprimento por $4,40 \pm 0,11$ mm de largura.

Considerações finais

Os resultados obtidos demonstram que a escarificação exerce maior efeito sobre os parâmetros germinativos avaliados que o choque térmico. Apesar da escarificação natural ser um processo lento, a viabilidade das sementes de *Leucaena leucocephala* é longa. Dessa forma, é possível a permanência das sementes viáveis no banco de sementes do solo por longos períodos, mesmo após seu aquecimento pelo fogo, confirmando a hipótese apresentada. Assim, a alta taxa de produção de sementes por indivíduos dessa espécie, somada a outras características biológicas, indicam seu alto potencial para se tornar uma espécie invasora na região de Corumbá, MS, especialmente após os grandes incêndios que atingiram a região do Pantanal Sul-mato-grossense entre os anos de 2020 e 2021. Os resultados aqui apresentados, apesar de incipientes, auxiliarão no melhor conhecimento da espécie com vistas à promoção de medidas que minimizem sua propagação como espécie invasora nas áreas degradadas da região.

Referências

- ALHO, C. J. R.; MAMEDE, S. B.; BENITES, M.; ANDRADE, B. S.; SEPÚLVEDA, J. J. O. Threats to the biodiversity of the Brazilian Pantanal due to land use and occupation, **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 22, 2019.
- ANTUNES, M. N.; PINTO, K. D. A. J.; CARDOSO, A. D.; DUTRA, F. V.; QUEIROZ, G. B.; SÃO JOSÉ, A. R. Qualidade fisiológica de sementes de leucena. In: Oliveira, R. J. (org.). **Engenharia Florestal: desafios, limites e potencialidade**. 1 ed. Guarujá: Científica Digital Ltda., 2020. p. 709-719.
- AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **BioEstat 5.3: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007. 324 p.
- BAKEWELL-STONE, P. *Leucaena leucocephala* (leucaena). **CABI Compendium**, fev. 2023.

- BOND, W. J.; HONIG, M.; MAZE, K. E. Seed size and seedling emergence: an allometric relationship and some ecological implications. *Oecologia*, v. 120, p. 132-136, fev. 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- CAMPBELL, S.; VOGLER, W.; BRAZIER, D.; VITELLI, J.; BROOKS, S. Weed leucaena and its significance, implications and control: *Leucaena* como maleza: Importancia, implicaciones y control. *Tropical Grasslands-Forrajões Tropicais*, v. 7, n. 4, p. 280-289, sep. 2019.
- COSTA, C. J.; SANTOS, C. P. Teste de tetrazólio em sementes de leucena. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 2, p. 66-72, 2010..
- COSTA, J. T.; FONSECA, I. C. B.; BIANCHINI, E. Population structure of the invasive species *Leucaena leucocephala* (Fabaceae) in a seasonal semi deciduous forest, southern Brazil. *Australian Journal of Botany*, v. 63, n. 7, p. 590-596, 2015.
- DAIBES, L. F.; PAUSAS, J. G.; BONANI, N.; NUNES, J. N.; SILVEIRA, F. A. O.; FIDELIS, A. Fire and legume germination in a tropical savanna: ecological and historical factors. *Annals of Botany*, v. 123, p. 1219-1229, 2019.
- DHANDA, S.; CHAUHAN, B. S. Seed germination ecology of leucaena (*Leucaena leucocephala*) as influenced by various environmental parameters. *Weed Science*, v. 70, n. 3, p. 335-340, 2022.
- DRUMOND, M. A.; RIBASKI, J. **Leucena (*Leucaena leucocephala*):** leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro. Colombo: Embrapa Florestas (Comunicado técnico, 262); Petrolina: Embrapa Semiárido (Comunicado técnico, 142), 2010.
- FERREIRA, B. H. S.; GUERRA, A.; OLIVEIRA, M. R.; REIS, L. K.; APTROOT, A.; RIBEIRO, D. B.; GARCIA, L. C. Fire damage on seeds of *Calliandra parviflora* Benth. (Fabaceae), a facultative seeder in a Brazilian flooding savana. *Plant Species Biol.*, v. 36, p. 523-534, 2021.
- HAMAD, S. H.; ANWER, L. Effect of Pre-treatments and Sowing Depths on Germination and Early Growth of *Leucaena leucocephala* seeds. *ZJPAS*, v. 33, n.1, p. 53-61, 2021.
- HANLEY, M. E.; UNNA, J. E.; DARVILL, B. Seed size and germination response: a relationship for fire-following plant species exposed to thermal shock. *Oecologia*, v. 134, p. 18-22, 2003.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contas de ecossistemas: o uso da terra nos biomas brasileiros: 2000- 2018**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Coordenação de Contas Nacionais. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 101 p.
- LIBONATI, R.; CAMARA, C. C.; PERES, L. F.; CARVALHO, L. A. S.; GARCIA, L. C. Rescue Brazil's burning Pantanal wetlands. *Nature*, v. 588, p. 216-219, dez. 2020.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, p. 176-177, 1962.
- MARQUES, A. R.; COSTA, C. F.; ATMAN, A. P. F.; GARCIA, Q. S. Germination characteristics and seedbank of the alien species *Leucaena leucocephala* (Fabaceae) in Brazilian forest: ecological implications. *European Weed Research Society*, v. 54, p. 576-583, 2014.
- MENDONÇA, A. J. T.; SILVA, M. C. C.; BERTO, F. H. R.; GONDIM, A. R. O.; MEDEIROS, M. N. V.; LINS, W. L. Superação de dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. com métodos físicos e químicos. *Revista Verde*, v. 15, n. 3, p. 325-329, 2020.
- NEVES DA COSTA, J. N. M.; DURIGAN, G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasora ou ruderal? *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 34, n. 5, p. 825-833, 2010.
- NUNES DA CUNHA, C.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. **Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats** [recurso eletrônico]. Cuiabá: EdUFMT, 2015. 165 p.

OLIVEIRA, A. B. Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), var. K-72. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 2, p. 166-172, 2008.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas Nativas para recuperação de áreas degradadas e reposição de vegetação em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte (Comunicado técnico 75), 6 p., 2002.

ROCHA, M. I. S.; NASCIMENTO, D. T. F. Distribuição espaço-temporal das queimadas no bioma Cerrado (1999/2018) e sua ocorrência conforme os diferentes tipos de cobertura e uso do solo. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.14, n. 3, p. 1220-1235, 2021.

RODRIGUES, C. A. G.; CRISPIM, S. M. A.; COMASTRI-FILHO, J.A. **Queima controlada no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal (Documentos 35). 2002.

SANTANA, V. M.; BAEZA, J. M.; BLANES, M. C. Clarifying the role of fire heat and daily temperature fluctuations as germination cues for Mediterranean Basin obligate seeders. **Annals of Botany**, v. 111, p. 127-134, 2013.

SARTORI, A. L. B.; POTT, A. Conhecimento florístico-taxonômico sobre a Flora Sul-Mato-Grossense: ontem e hoje. **Iheringia, Série Botânica**, v. 73(supl.), p. 18-21, mar. 2018.

SOARES, V. C.; SCREMIN-DIAS, E.; DAIBES, L. F.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; POTT, A.; LIMA, L. B. Fire has little to no effect on the enhancement of germination, but buried seeds may survive in a Neotropical wetland. **Flora**, v. 278, 9 p., may 2021.

SORIANO, B. M. A.; CARDOSO, E. L.; TOMÁS, W. M.; SANTOS, S. A.; CRISPIM, S. M. A.; PELLEGRIN, L. A. **Uso do fogo para o manejo da vegetação no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal (Documentos 164). 17 p. 2020.

TADROS, M. J.; SAMARAH, N. H.; ALQUDAH, A. M. Effect of different pre-sowing seed treatments on the germination of *Leucaena leucocephala* (Lam.) and *Acacia farnesiana* (L.). **New Forests**, v. 42, p. 397-407, 2011.

TANGNEY, R.; MERRITT, D. J.; FONTAINE, J. B.; MILLER, B. P. Seed moisture content as a primary trait regulating the lethal temperature thresholds of seeds. **Journal of Ecology**, v. 107, p. 1093-1105, oct. 2018.

WOLK, W. D., DILLON, P. F.; COPELAND, L. F.; DILLEY, D. R. Dynamics of imbibition in *Phaseolus vulgaris* L. in relation to initial seed moisture content. **Plant Physiol.**, v. 89, n. 3, p. 805-810, 1989.

ZUPO, T.; BAEZA, M. J.; FIDELIS, A. The effect of simulated heat-shock and daily temperature fluctuations on seed germination of four species from fire prone ecosystems. **Acta Botanica Brasílica**, v. 30, n. 3, p. 514-519, jul.-set. 2016.

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALIMENTOS EM ASSENTAMENTO NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE, PARA O PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR, DURANTE A PANDEMIA

Organic Food Production in a Settlement in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, for the National School Feeding Program, During the Pandemic

DOI 10.55028/geop.v18i34

Edison Di Fabio*
Ademir Kleber Morbeck de Oliveira**
José Carlos Pina***
Leandro Henrique Jung****

Resumo: Em Ladário, Mato Grosso do Sul, alguns agricultores do assentamento PA-72, alicerçados em projetos e técnicas de manejo, optaram pelo cultivo orgânico com base em princípios agroecológicos. Objetivou-se descrever a transição de agricultura convencional em orgânica e discutir efeitos da pandemia nos ganhos e a entrega de alimentos para escolas no município, além da participação dos agricultores nas licitações do Programa Nacional de Alimentação Escolar, utilizando como instrumento a coleta dos dados junto a órgãos públicos. Como consequência da COVID-19, a partir do isolamento social, foi verificado perda de rendimento médio e redução na qualidade de vida dos agricultores, com aumento da vulnerabilidade social. O estudo indica que contribuições e inovações de sustentabilidade deste temática devem ser ampliadas.

Palavras-chave: Pequeno produtor rural, reforma agrária, políticas públicas, certificação orgânica.

Introdução

A pandemia causada pelo vírus Sars-CoV-2 que provoca a doença Covid-19 repercutiu de diversas maneiras e intensidades sobre a produção, a distribuição e oferta de alimentos, levando, por exemplo, a proibição de funcionamento de feiras e mercados de venda direta e fechamento de estabelecimentos voltados à alimentação, o que afetou a distribuição e acesso aos produtos alimentícios, além de diminuir a renda dos consumidores, o que também afetou as vendas de comida, reduzindo os ganhos dos comerciantes e empresários (Schneider *et al.*, 2020).

* Doutorando em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Mestre em Estudos Fronteiriços, Graduado Administração. Professor do Curso de Ciências Contábeis do campus do Pantanal da UFMS. E-mail: di.fabio@bol.com.br.

** Dr. Ecologia e Recursos Naturais, Mestre Ecologia e Recursos Naturais e Graduado Ciências Biológicas. E-mail: akmorbeckoliveira@gmail.com.

*** Doutor e mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Especialização Gestão Ambiental, Graduação em Produção Sucoalcooleira e licenciatura em Física. E-mail: josecarlospina@gmail.com.

**** Graduação em Engenharia Agrônômica, mestre e doutor em Agronomia. Gestor de Desenvolvimento Rural na Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul. E-mail: leandro_jung@yahoo.com.br.

Abstract: In Ladário, Mato Grosso do Sul, some farmers of the PA-72 settlement, based on projects, management techniques, opted for organic cultivation based on agroecological principles. The objective was to describe the transition from conventional to organic agriculture, discuss the effects of the pandemic on earnings, food delivery to schools in the municipality, participated in tenders for the National School Feeding Program, used as a data collection instrument with public agencies. As a consequence of COVID-19, from social isolation, there was a loss of average income, reduction in the quality of life of farmers, with increased social vulnerability. Sustainability contributions and innovations must be scaled up.

Keywords: Small rural producer, agrarian reform, public environmental policies, organic certification.

Deste modo, os tradicionais sistemas de produção sofreram insegurança na soberania alimentar em diferentes territórios devido aos problemas de abastecimento (Fernandes; Silva; Carmo, 2021).

No mês de maio/julho de 2020, mais da metade dos agricultores familiares do país (51%) relataram diminuição de receita, com uma perda média de 35% da renda bruta familiar mensal habitualmente auferida. Em Mato Grosso do Sul, 37,5% em média tiveram redução de receita nesse período, com perda média de 25,5%. Essa diminuição significativa evidencia a vulnerabilidade a que está submetida a agricultura familiar e expõe a dimensão do impacto imediato causado pela Covid-19 (Del Grossi, 2020, p. 1; Schneider *et al.*, 2020, p. 176).

Essa situação ocorreu em diferentes tipos de assentamentos, mesmo nos considerados agroecológicos, que possuem um público específico para seus produtos. Nestes locais, a implementação dos sistemas agroecológicos contribui para que o agricultor familiar consiga produzir a maior parte do que precisa para assegurar a sua alimentação, garantindo assim, a soberania alimentar da família ou cooperativa a que se vincula, com ganhos financeiros diferenciados (Fernandes; Silva; Carmo, 2021). Neste sentido, Favareto e Cavalcanti Filho (2020) afirmam que a retração na demanda por alimentos e o fechamento de mercados tradicionalmente acessados teve efeitos impactantes sobre os agricultores familiares.

Entretanto, para se compreender a importância da agricultura familiar é necessário entender seus modos de produção e distribuição da produção. Este tipo de agricultura possui características próprias, diferentes da agricultura empresarial, e representa 36% de toda a riqueza produzida pelo campo. Nela, a gestão da propriedade é feita pela família e a agropecuária é a principal fonte de renda (FAO, 2017) e de acordo com o censo agropecuário de 2017, se classificam como agricultura familiar 77% dos municípios brasileiros (IBGE, 2017).

Deste modo, para a produção de alimentos básicos, os agricultores familiares são muito importantes. Segundo o Portal G1 (2017), quatro milhões de sítios e fazendas garantem a renda de 11 milhões de trabalhadores, sendo os pequenos produtores um grande negócio para as cidades do interior e preservação das tradições do campo. O crescimento da agricultura familiar é um dos resultados do programa de reforma agrária e criação de assentamentos, ocorrida no Brasil, de acordo com (Moraes, 1998, p. 127):

A década de 1980 correspondeu a um contexto de redemocratização do país e à retomada da questão agrária, com sua culminância em torno do Plano Nacional de Reforma Agrária - PNRA, repercutindo na reflexão teórica por meio de questões relacionadas à estrutura fundiária e à viabilidade econômica de uma reforma agrária no país.

A reforma agrária iniciou-se lentamente no governo de Fernando Henrique Cardoso e teve continuidade no governo de Luís Inácio Lula da Silva, servindo para frear, em parte, o processo de êxodo rural e o crescimento das periferias urbanas, por meio da distribuição de lotes. Entretanto, apenas a distribuição de terras não conseguiu melhorar a vida destes assentados, pois, vários problemas estruturais têm afetado sua sobrevivência, como falta de financiamento, maquinários agrícolas, e escoamento da produção, por exemplo (Petersen, 2009).

Uma das tentativas de minorar ou resolver parte do problema foi por meio de políticas públicas de alimentação escolar, como o Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, e o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, bem como o Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE. O PNAE foi estabelecido pela Lei n.º 11.947 de 2009, dispendo sobre a alimentação escolar e o Programa Dinheiro Direto nas Escolas, dirigida aos alunos da educação básica da rede de educação pública. Seu objetivo está definido em seu art. 4º:

Tem por objetivo contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo (Brasil, 2009, Art. 4).

Já o PAA foi criado pela Lei n.º 10.696 de 2003 e em seu art. 19, inciso I, define que o PAA deve “incentivar a agricultura familiar, promovendo a sua inclusão econômica e social, com fomento à produção com sustentabilidade, ao processamento de alimentos e industrialização e a geração de renda” (Brasil, 2003a, art. 19, inciso I). Posteriormente, foi publicado o Decreto n.º 7.775 de 2012, que regulamenta o art. 19, o qual traz em seu inciso VIII que sua função é “promover e valorizar a biodiversidade e a produção orgânica e a agroecologia de alimentos, e incentivar hábitos alimentares saudáveis em nível local e regional” (Brasil, 2012, art. 19, inciso VIII).

Esses programas visam garantir aos pequenos agricultores o escoamento de parte de sua produção, permitindo a eles, uma fonte de renda segura, ao mesmo tempo que fornecem alimentos de qualidade para as escolas. Uma das diretrizes da alimentação escolar, em conformidade com a legislação, diz respeito em dar apoio ao desenvolvimento sustentável, fomentando a diversificação no fornecimento de gêneros alimentícios, com preferência na aquisição de produtos da agricultura familiar, comunidades indígenas e quilombolas (Brasil, 2012).

Diante disso, grupos de produtores familiares assentados no município de Ladário, Mato Grosso do Sul, visando a produção de alimentos saudáveis, optaram pela utilização de metodologias e princípios da agroecologia, que fomenta a agricultura sustentável e a qualidade dos alimentos para população. Neste contexto, a presença de políticas públicas municipais e estaduais, direcionadas ao pequeno agricultor, nos programas de aquisição de alimentos para merenda escolar, foram fundamentais.

A agricultura orgânica ou agroecológica está relacionada ao uso de material orgânico no manejo da produção, e a presença de organismos vivos no solo, produzindo uma dinâmica essencial à saúde das plantas (Henz; Alcântara; Resende, 2007). Dentro deste conceito, o solo é uma biocenose onde há uma estreita interdependência entre suas propriedades físicas, químicas, microbiota, topografia, raízes e o porte da vegetação. É um ciclo permanente onde sempre um fator depende do outro e provoca, quando modificado, a alteração dos demais. “O solo é um organismo vivo e não um simples suporte, como se pensou por muito tempo. Isso modifica, obrigatoriamente, todo o nosso conceito de agricultura” (Primavesi, 2018, p. 7).

Sob este prisma, a base da agricultura orgânica é o manejo do solo com o uso da compostagem, de plantas de raízes profundas, capazes de explorar as reservas minerais do subsolo, e da atuação de micorrizas (associações mutualísticas entre fungos e as raízes de vegetais que trazem benefícios para ambos) na produtividade e “saúde das culturas” (Henz; Alcântara; Resende, 2007).

Conforme cita Altieri (2009), o sistema orgânico é uma forma de produção agrícola, isenta de fertilizantes químicos e agrotóxicos, substituindo estes elementos por recursos provindos da própria unidade produtiva ou de seus arredores. Como se observa, a agricultura orgânica é uma forma de manejo a qual procura manter o ambiente saudável, tanto para o plantio, bem como na saúde alimentar, com um enfoque sistêmico do ambiente. No Brasil, a agricultura orgânica está amparada pela Lei n.º 10.831, de 2003, a qual dispõe sobre a agricultura orgânica (Brasil, 2003b, art. 1):

Art. 1º Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

O sistema orgânico de produção, com suas práticas e formas de manejo alternativas, objetivando a sustentabilidade econômica e ecológica dos agroecossistemas, vem se destacando entre grupos de agricultores no Brasil e no mundo, como o que apresenta melhor desempenho em termos de qualidade do solo e água (Petersen, 2009). De acordo com Henz; Alcântara; Resende (2007, p. 18):

Agroecologia é a ciência que apresenta uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar sistemas de produção de base ecológica (agroecossistemas), mas não é uma prática agrícola ou um sistema de produção. É uma nova abordagem que integra os conhecimentos científicos (agronômicos, veterinários, zootécnicos, ecológicos, sociais, econômicos e antropológicos) aos conhecimentos populares para a compreensão, avaliação e implementação de sistemas agrícolas com vista à sustentabilidade.

Desta maneira, agricultores familiares estabelecidos em assentamentos, iniciaram sua conversão para a agroecologia, como ocorreu no Assentamento PA-72, município de Ladário, Mato Grosso do Sul. Neste local um grupo, informalmente, denominado de Grupo Bem-Estar, começou a realizar a conversão de suas áreas de plantio, de agricultura convencional para agricultura orgânica. Conforme mencionado no Decreto n.º 6.323, de 2007 Brasil (2007, art. 6), “Para que uma área dentro de uma unidade de produção seja considerada orgânica, deverá ser obedecido um período de conversão”.

Considerando a evolução das implantações dos projetos do CPAN/UFMS, EMBRAPA Pantanal, os agricultores obtiveram conhecimentos a respeito de co-

mercialização, técnicas de manejo do solo e canais para escoamento do excedente de sua produção, dentro das cidades de Corumbá e Ladário, e nos espaços criados pelos protagonistas dos projetos, esforços constantes para que se realize a obtenção de certificado orgânico para os agricultores devem ser realizados, o qual dá vantagem competitiva nas licitações públicas por se tratarem de agricultores familiares com certificação orgânica, e incentivando os mesmos a participarem das vendas para merenda escolar (Costa *et al.*, 2018).

O processo normal da transição agroecológica é a longo prazo e a partir do ano de 2020, a pandemia da COVID-19, acabou por se tornar um entrave nas vendas por parte dos agricultores destinados ao programa PNAE.

Com base em estudos realizados e considerando os agricultores do Assentamento 72 que participam das licitações, objetivou-se verificar como os agricultores, realizaram suas participações na merenda escolar, discutindo os efeitos da pandemia nos ganhos, produção e destinação de alimentos para as escolas no município de Ladário.

Material e Métodos

Área de estudo

O município de Ladário e seu núcleo urbano de 5,8 quilômetros quadrados, aproximadamente a 6 km do centro da cidade de Corumbá (um polo regional) e 12 km do marco de limite da fronteira com a Bolívia, é um dos menores municípios do estado de Mato Grosso do Sul. As cidades estão dispostas na porção ocidental do estado, limitando-se a Oeste com o departamento de Santa Cruz, Bolívia, nas coordenadas 19°03' a 19°07' de latitude Sul e 57°33' a 57°36' de longitude a Oeste do Meridiano de Greenwich. O Assentamento PA-72, local no qual os agricultores orgânicos estão estabelecidos, possui uma área total de 2.351,55 ha e 85 parcelas, com uma média de 18,5 hectares para cada parcela (lote) (Costa *et al.*, 2012), integralmente localizando em Ladário.

O projeto de reforma agrária (assentamento) foi criado por meio do código MS0061000 e denominado de PA-72, sendo um assentamento federal em fase de reestruturação, apesar da distribuição dos lotes ter ocorrido em outubro de 1998 (Brasil, 2021, p. 209). Os solos da área são considerados férteis, mas existe uma grande carência hídrica e algumas particularidades físicas dos solos, como formação predominante de rochas calcárias, ferríferas e granitos rudimentares, além de solos pouco profundos (média inferior a 100 cm) tornam as práticas do manejo agrícola mais complexas, podendo prejudicar a produção (Cardoso *et al.*, 2002).

Procedimentos metodológicos

A coleta de dados foi obtida por meio de abordagem sistêmica, fundamentada na teoria dos sistemas, que atua na constituição das sociedades, a qual reúne as diversas áreas do saber, e se emprega sobre determinado fenômeno a ser pesquisado, ou uma determinada região, ou comunidade, tornando-se dinâmico e retroalimentando o sistema em si (Demo, 1995). Como método de análise, foi utilizado o método descritivo, que descreve o que aconteceu em um determinado período de tempo (Flick, 2005).

Os dados sobre os produtos entregues e os valores referentes foram obtidos por meio das chamadas públicas 01 de 05/02/2020, 02/2020 de 24/03/2020, 03/2020 de 25/08/2020 e chamada pública 02/2020 de 12/08/2020 realizado pela entidade articuladora, que aqui é representada pela AGRAER de Ladário, notas de entrega número 2535137 de 06/06/2019, 2344434 de 13/03/2019, 3304920 de 18/05/2020 e 3713876 de 23/10/2020 e informações das licitações para a venda de produtos para as Escolas Estaduais “2 de Setembro” e “Leme do Prado”, existentes no site da Prefeitura de Ladário, pelas notas de empenhos pesquisadas na época tais como PNAE 1º sem 2019 empenho 2019NE000717 E.E. Leme do Prado, empenho 2019NE0000714 E. E, 2 de Setembro, e empenho 2020NE000847 E.E. Leme do Prado, e empenho 2020NE000607 E.E. 2 de Setembro, entre outros, com um lapso temporal entre o período de fevereiro 2021 a julho 2021, com dados anteriores pesquisados anteriores ao período consolidados no site da Prefeitura e Secretaria da Educação.

Em relação as observações feitas no local dos assentamentos, o procedimento envolveu a observação, um método de pesquisa qualitativa em que o pesquisador observa os participantes da pesquisa e faz anotações objetivas sobre o que está acontecendo (Flick, 2005), sendo realizada entre 2016-2018.

Resultados e Discussão

O Assentamento PA-72 é o único inserido dentro do município de Ladário e recebeu a denominação em função de que a Fazenda Primavera, que foi desapropriada para a reforma agrária, possuía 72 internadas para criação de gado de corte e leite. Após a instalação das famílias no local, foi criada em 26 de fevereiro de 1999 a Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Projeto de Assentamento 72, uma associação com natureza jurídica classificada com o código 399-9 (Associação Privada). Sua função é propiciar a colaboração entre os associados em assuntos relacionados a aquisição de produtos agropecuários e manutenção

dos pontos de acesso comunitário, por exemplo. Após seis anos foi construído o Centro Múltiplo de Atendimento (Figura 1), em junho de 2005.

Figura 1. Centro Múltiplo de Atendimento, PA-72, Ladário, Mato Grosso do Sul



Fonte: Edison Di Fabio, 2016.

No local são realizadas reuniões entre as famílias de assentados, eleições para o presidente da associação, e quando possível, cursos de capacitação oferecidos por entidades alheias ao assentamento, entre outras atividades. Foram obtidos, por meio de doações, um *freezer* horizontal, geladeira, fogão e forno industrial (emprestados a escola) e panelas, entre outros utensílios, para auxiliar as famílias na geração de renda com o preparo de produtos a serem vendidos nas cidades de Corumbá e Ladário. No assentamento também foi criada uma escola municipal (Figura 2), na qual funcionam classes do primeiro ao nono ano do ensino fundamental.

Figura 2. Escola Municipal Rural Maria Ana Ruso, construída no PA-72, Ladário, Mato Grosso do Sul



Fonte: Edison Di Fabio (2016).

Ao completar o ciclo do ensino fundamental, para continuar seus estudos no ensino médio, os alunos precisam se deslocar até a cidade de Ladário em ônibus escolar, evitando a evasão escolar e complementando o nível educacional dos discentes. Já na cidade de Corumbá existem cursos superiores oferecidos por um *campus* da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

É importante ressaltar que o Grupo de Agricultores Agroecológicos Bem-Estar do Assentamento 72 visa a produção e comercialização de produtos orgânicos diretamente ao consumidor. Entretanto, ainda não é certificado pela Associação dos Produtores Orgânicos de Mato Grosso do Sul – APOMS, devido as exigências do processo. Para a realização da transição da agricultura convencional para a base agroecologia, é exigido um lapso temporal entre o acompanhamento e correções pelo período mínimo de 12 meses para culturas anuais e 18 meses para culturas perenes (Brasil, 2021, Art. 19, § 1º, inciso I e II). A conversão é o período mínimo necessário para uma unidade de produção ser considerada apta a receber a classificação de “orgânica”, após ter cumprido todas as exigências específicas (Saminêz *et al.*, 2007). De acordo com os mesmos autores, para que isso venha a ocorrer é necessário a realização de reuniões, registrando em ata todas as decisões, além de submeter os lotes produzidos para a avaliação externa, entre outras formalidades, sendo que os próprios camponeses fazem a fiscalização.

O processo de conversão teve início quando o Grupo “Bem-Estar” realizou uma reunião no dia 08 de junho de 2017, no qual se formalizou o compromisso entre os camponeses, que posteriormente assinaram a ata da reunião e o documento normalizador. Estas ações propiciaram a chance de participar de licitações para fornecimento de gêneros alimentícios para os programas governamentais, tais como os executados em escolas.

Para que o pequeno agricultor familiar possa entrar na concorrência da chamada pública, faz-se necessário, que ele esteja em dia com a Declaração Aptidão ao Pronaf - DAP (MAPA, 2021), o qual é feita pela Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER), com escritório em Ladário. A DAP é um instrumento que identifica e qualifica as Unidades Familiares de Produção Agrária, além das formas associativas organizadas em pessoas jurídicas. Funciona como uma identidade, indicando os dados pessoais dos donos da terra, da área e de produção do imóvel, além da renda, permitindo o acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF.

Posteriormente o agricultor deve ficar atento a chamada pública e de acordo com a chamada, preparar a documentação necessária, uma com sua identificação e a outra, com a proposta dos gêneros alimentícios o qual tem condição de fornecer, além dos preços por ele sugerido para entrega dos produtos (SED, 2021).

Os preços dos produtos das escolas estaduais são sugeridos e fixados por meio de um anexo a cada semestre, publicado no Diário Oficial Eletrônico - DOE, de Mato Grosso do Sul, conforme resolução formulada e publicada pela Secretaria de Estado da Educação – SED (Mato Grosso do Sul, 2021). Uma resolução revoga as anteriores, ou altera os preços sugeridos de acordo com acontecimentos na esfera financeira, com redução ou aumento no preço sugerido. A partir da fixação do preço de referência, os interessados enviam suas propostas de acordo com suas intenções de participar da chamada pública (SED, 2021).

Outra forma de se conseguir um selo orgânico é por meio do Selo Nacional da Agricultura Familiar - SENAF, que é concedido ao agricultor pelo período de 2 anos, desde que ele esteja em dia com a DAP (MAPA, 2020). Mas uma parte dos assentados de Ladário não possui a DAP, dificultando deste modo sua inserção no processo licitatório, o qual prejudica-o por não estar atualizado junto aos órgãos governamentais. A DAP é a porta de entrada do agricultor familiar às políticas públicas de incentivo à produção e geração de renda. Um detalhe que poderia beneficiar os agricultores, na ausência da DAP individual, é a DAP pessoa jurídica referente a Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Projeto de Assentamento 72. Entretanto, a Associação não possui a DAP, o que prejudica os agricultores, os quais poderiam estar inseridos no processo de entrega de gêneros alimentícios para merenda escolar, indicando problemas estruturais na própria Associação.

No município de Ladário existem duas escolas estaduais (EE), EE Leme do Prado e EE 2 de Setembro. Por meio de suas respectivas Associação de Pais e Mestres (APM), que são as unidades executoras representantes das instituições, as escolas publicam editais de chamada pública, destinados aos pequenos agricultores, para o fornecimento de gêneros alimentícios. Neste modelo ocorre a dispensa de licitação, o que é permitido por meio de legislação específica de chamada pública, conforme § 1º art. 14 da Lei n.º 11.947, de 2009 (Brasil, 2009), e Resolução n.º 26, de 2013 (Brasil, 2013).

Além dos editais elaborados pelas APM, também ocorre a compra de gêneros alimentícios por meio da Prefeitura Municipal, com a elaboração de edital, chamada pública e processo administrativo, realizados pela Secretaria Municipal da Administração, representada pela Secretária Municipal da Educação. Os agricultores podem participar da licitação mediante a entrega da documentação especificada no edital e o processo conta com uma tabela e exigências de cada produto a ser entregue, incluído sua quantidade e preço médio sugerido, para situar os participantes, auxiliando na formulação de suas propostas.

A chamada tem um prazo de entrega em um período de 12 meses, podendo ser prorrogado a critério da administração municipal. A justificativa para realização

desta compra é relacionada a Resolução CD/FNDE n.º 26, de 2013 (Brasil, 2013), a qual enfatiza que a aquisição de 30% dos gêneros alimentícios destinados as escolas devem ter como origem a agricultura familiar, valorizando estes produtores.

Os resultados obtidos indicaram quem em 2019, antes do início da pandemia, a entrega de produtos alimentícios, tais como abóbora cabotian (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*), alface crespa (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*), banana maçã (*Musa balbisiana* x membro da família Musaceae), cebolinha (*Allium schoenoprasum* L.), cenoura (*Daucus carota* L.), pimentão (*Capsicum annuum* L.) e salsa (*Petroselinum crispum* Mill.), proporcionavam uma renda mensal de 912,0 reais aos agricultores orgânicos (Tabela 1).

Tabela 1. Renda média dos agricultores do Grupo Bem-Estar no Programa Nacional de Alimentação Escolar, município de Ladário, 2019 e 2020. Valores em Reais (R\$)

Ano	Prefeitura	Escolas	Total anual	Renda média mensal
2019	8.447,0	3.416,0	11.863,0	912,0
2020	0,0	2.526,0	2.526,0	210,0
Varição	- 100%	- 26,05%		- 76,97%

Fonte: Dados obtidos de notas fiscais e informações das licitações para a venda de produtos para as Escolas Estaduais “2 de Setembro” e “Leme do Prado”, site da Prefeitura de Ladário (PML, 2020).

O início da pandemia, em 2020, e o fechamento de escolas, levou a diminuição na compra de produtos agrícolas pela prefeitura e escolas, o que resultou em uma redução na renda média dos produtores, em relação ao PNAE (Tabela 1). Nesse sentido, estudos sobre a agricultura familiar realizados no período recente (período da pandemia, 2020-2022) estes apontam os efeitos da pandemia em três dimensões principais e interligadas: a) dificuldades de manutenção da dinâmica produtiva e comercial; impactos nos volumes de produção; e, efeitos nos preços recebidos e queda na renda dos agricultores familiares nos últimos meses (IICA, 2020; Salazar *et al.*, 2020).

Em 2020 a média de ganhos foram de apenas 210 reais, uma redução de - 76,97% em relação a 2019, demonstrando o impacto negativo sobre a renda dos agricultores familiares (Tabela 1). Esses resultados são similares aos apresentados pelos presidentes das associações das cooperativas do Distrito Federal, indicando 75% de perdas, gerando prejuízos financeiros e perda de produção (Nogueira; Marcelino, 2021) e como uma das consequências, ameaçando a sobrevivência dos agricultores.

Esta situação demonstra a fragilidade dos pequenos produtores perante o mercado e a instabilidade de seus ganhos, quando ocorrem fatores externos, que impactam negativamente seu modo de vida e sobrevivência. Neste ponto, deve também ser questionado o efeito de tais eventos na alimentação dos alunos, pois como é conhecido, parte dos discentes buscam nas escolas uma alimentação balanceada e de qualidade, além de que parte deles não tem em suas residências todas as refeições necessárias para seu correto desenvolvimento. Deste modo, a insegurança alimentar foi uma constante nas famílias mais desprotegidas do Brasil durante a pandemia da Covid-19.

Considerações finais

A transformação de assentados que praticam a agricultura convencional em orgânica permitiu o fornecimento de produtos às escolas e ao município. No entanto, houve dois entraves principais, sendo o primeiro a ausência da DAP por parte do agricultor, o que dificultou, deste modo, sua inserção no processo licitatório. O segundo entrave foi o fato de que parte dos assentados não possuíam certificação de produtos orgânicos, o que acarretou a perda de oportunidades nas concorrências de licitações públicas. Quando o produto é considerado orgânico, agrega valor e permite um acréscimo em 30% em seu valor unitário, acarretando um aumento no recebimento por parte dos contemplados.

Foi observado, também, que a pandemia afetou o rendimento dos agricultores e suas famílias, além de penalizar os alunos devido a diminuição na oferta de alimentos de qualidade para merenda escolar. Tal situação gerou instabilidade aos assentados que perderam renda, trazendo ameaça à sua sobrevivência e soberania alimentar. A pandemia da Covid-19 certamente deixará muitos legados, provavelmente, mais negativos do que positivos. Mas é preciso não perder a oportunidade de refletir seriamente sobre o modo como se produzem, processam e distribuem alimentos, sendo que a crise atual expôs fragilidades e vulnerabilidades.

Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre a agricultura familiar e o abastecimento das escolas locais foi mais forte no início da pandemia quando houve restrições ao comércio e a circulação de produtos, devido ao isolamento das pessoas. As políticas públicas e o papel do Estado não se demonstraram eficazes na crise, especialmente no que concerne aos problemas de distribuição dos alimentos. Sugere-se, portanto, a necessidade de reposicionar o sistema alimentar tornando-o mais estoico e sustentável.

Ao final, os resultados contribuíram para demonstrar que a transformação dos agricultores familiares convencionais em orgânicos levou a um aumento de

renda das famílias, embora ainda existam entraves para que o processo possa ser melhor desenvolvido, tal como a questão da certificação. Neste mesmo sentido, o início da pandemia e as perdas decorrentes de tal processo indicou a fragilidade na sustentabilidade dos agricultores familiares, ligados a cadeias curtas e mercados locais, sem os quais sua capacidade de sobrevivência fica ameaçada. E finalizando, o estudo demonstrou que são necessários outros trabalhos relacionados a questões pouco exploradas neste estudo, tal como a importância do fator educacional para o bom desempenho dos agricultores ou o apoio dos órgãos públicos para o melhor aproveitamento dos recursos naturais disponíveis para os assentados, além da inserção destes agricultores no sistema legal que rege os processos licitatórios públicos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Universidade Anhanguera-Uniderp, por meio do pagamento de bolsa de estudo. Os autores também agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão de bolsas da modalidade Produtividade em Pesquisa (PQ1C).

Referências Bibliográficas

- ALTIERI, M. **Agroecologia**. A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. 117p.
- BRASIL. Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. Casa Civil. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 jul. 2003a.
- BRASIL. Lei n.º 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Casa Civil. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2003b.
- BRASIL. Decreto n.º 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Casa Civil. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 dez. 2007.
- BRASIL. Lei n.º 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Casa Civil. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 jun. 2009.
- BRASIL. Decreto n.º 7.775, de 4 de julho de 2012. Regulamenta o art. 19 da Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003, que institui o Programa de Aquisição de Alimentos, e o Capítulo III da Lei n.º 12.512, de 14 de outubro de 2011, e dá outras providências. Casa Civil. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 jul. 2012.

BRASIL. Ministério da educação. Resolução n.º 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, edição 115, seção 1, p. 7, 18 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 52, de 15 de março de 2021. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ed. 55, seção 1, p. 10, 23 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projetos da Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação**: Relatório Rel_0227 - Período da Criação do Projeto 01/01/1900 Até 16/11/2021. Brasília: Diretoria de Desenvolvimento e Consolidação de Projetos de Assentamento – DD/Coordenação-Geral de Implantação – DDI/Sistema SIPRA, 2021. 333p.

CARDOSO, E. L.; OLIVEIRA, H.; PELLEGRIN, L. A.; SPERA, S. T.; SPERA, M. R. N. Solos do Assentamento 72, Ladário – MS: caracterização e potencial agrícola. **Documentos Embrapa Pantanal**, Corumbá, n. 34, p. 1-33, 2002.

COSTA, E. A.; ZARATE, S. S.; MACEDO, H. A. Princípios do desenvolvimento territorial no assentamento rural 72, em Ladário-MS, Brasil. In: SAQUET, M. A. (Org.). **Geografia de e para a cooperação ao desenvolvimento territorial**: experiências brasileiras e italianas. São Paulo: Editora Outras Expressões, 2012. p. 127- 128.

COSTA, E. A.; MARTINS, B. M. de C.; OLIVEIRA, E. A. C.; DIAS, R. T.; GARCIA, E. S. O Grupo Bem Estar de Ladário-MS e os canais de comercialização. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, dez. 2018.

DEL GROSSI, M. **Agricultura familiar ampliada**. Brasília: CEGAFI/UnB, 2020. 2p.

DEMO, P. **Introdução a metodologia da ciência**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1995. 296p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Agricultura familiar é responsável por 36% da riqueza produzida no campo**. Roma, 2017. Disponível em: <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/852423/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

FAVARETO, A.; CAVALCANTE FILHO, P. G. **Sete efeitos da pandemia sobre a agricultura e o Brasil rural e interiorano**. Especial Pandemia. Disponível em: <https://novosestudos.com.br/sete-efeitos-da-pandemia-sobre-a-agricultura-e-o-brasil-rural-e-interiorano/#gsc.tab=0>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FERNANDES, S. A. A.; SILVA, R.; CARMO, V. T. Produção de alimentos e segurança alimentar no Brasil durante a pandemia. **Revista do Instituto de Estudos Econômicos e Internacionais**, São Paulo, v. 1, n. 5, p. 150-170, 2021.

FLICK, U. **Métodos qualitativos na investigação científica**. Lisboa: Monitor, 2005. 305p.

HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A.; RESENDE, F. V. **Produção orgânica de hortaliças**: O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 308p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: Agricultura familiar. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html#SnippetTab>. Acesso em: 14 jul. 2023.

IICA. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. **La agricultura familiar y el abastecimiento agroalimentario ante la pandemia Covid-19 en América Latina y el Caribe**. San José: Programa de Desarrollo Territorial y Agricultura Familiar, 2020. 5p.

MATO GROSSO DO SUL. Resolução n. 3.891, de 15 de junho de 2021. Fixa o Preço Referência para fins de aquisição de gêneros alimentícios, no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar

(PNAE), para as escolas da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul. SED - Secretaria de Estado de Educação. **Diário Oficial Eletrônico**, Campo Grande, MS, n. 10.574, Edição Extra, p. 19-20. 16 jun. 2021.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Selo Nacional da Agricultura Familiar**. Brasília, DF, 14 de maio de 2020. [On-line]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/selo-nacional-da-agricultura-familiar>. Acesso em: 5 jan. 2022.

MORAES, M. D. C. De camponês a agricultor familiar: Imagens do campesinato, como identidades na ordem da razão. **Raízes**, Campina Grande, v. 17, n. 17, p. 121-133, 1998.

NOGUEIRA, V. G. C.; MARCELINO, M. Q. S. Covid-19: impactos e estratégias para a comercialização de alimentos da agricultura familiar no DF. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 117-129, 2021.

PETERSEN, P. **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. 168p.

PML. Prefeitura Municipal de Ladário. **Porta da Transparência, 2020**. Disponível em: <https://www.ladario.ms.gov.br/portal/transparencia>. Acesso em: 10 jul. 2021.

PORTAL G1. Agro: A indústria-riqueza do Brasil. **Portal G1**, Rio de Janeiro, 15 mar. 2017. [On-line]. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/agro-a-industria-riqueza-do-brasil/noticia/agricultura-familiar-e-responsavel-por-36-da-riqueza-produzida-no-campo.ghtml>. Acesso em: 22 nov. 2021.

PRIMAVESI, A. **A biocenose do solo na produção vegetal e deficiências minerais em culturas: nutrição e produção vegetal**. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2018. 608p.

SALAZAR, L.; SCHLING, M.; PALACIOS, A. C.; PAZOS, N. **Retos para la agricultura familiar en el contexto del Covid-19: evidencia de productores en ALC**. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo, 2020. 16p.

SAMINÊZ, T. C. O.; VIDAL, M. C.; RESENDE, F. V.; CLEMENTE, F. M. V. T.; AMARO, G. B.; SOUZA, R. B. **Adubação verde**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 8p.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A.; LEONARDI, A.; MARINHO, M. M. Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 34, n. 100, p. 167-188, 2020. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.011>.

SED. Secretaria de Estado de Educação. **Alimentação Escolar: Licitação - Passo a Passo**. Campo Grande, 2021. [On-line]. Disponível em: <https://www.sed.ms.gov.br/alimentacao-escolar/>. Acesso em: 5 jan. 2022.

POTENCIALIDADES EM TORNO DO TURISMO NO ESPAÇO RURAL EM TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS DO MATO GROSSO DO SUL

Potentialities around Tourism in the Rural Space in Mato Grosso do Sul Quilombo Territories

DOI 10.55028/geop.v18i34

Leticia Ferreira Xavier*

Milton Augusto Pasquotto Mariani**

Dyego de Oliveira Arruda***

Resumo: A pesquisa teve como objetivo compreender as territorialidades no âmbito da possibilidade de difusão de iniciativas de turismo no espaço rural em territórios quilombolas que desenvolvem atividades ligadas à agricultura familiar em Mato Grosso do Sul. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, observações e análise documental. Os resultados encontrados demonstram a possibilidade de desenvolvimento dos territórios quilombolas a partir da implementação da atividade turística, bem como a promoção do desenvolvimento econômico, geração de trabalho e renda, a participação comunitária, promoção de novos roteiros turísticos, além da preservação do patrimônio sociocultural dos grupos.

Palavras-chave: Turismo no Espaço Rural (TER), Comunidades Quilombolas, Agricultura Familiar.

Abstract: The research aimed to understand the territorialities within the scope of the possibility of disseminating tourism initiatives in rural areas in quilombola territories that develop activities

Introdução

O processo de organização, produção e reprodução das estruturas territoriais ocorrem através da relação entre os grupos que o coordenam, seja o Estado, os agentes sociais e as instituições (Denez, 2016). Um território se constitui a partir de uma porção específica de terra acrescida de configuração sociológica, geográfica e histórica, este, é cercado por atores que disputam interesses nas dimensões econômica, política, cultural e da natureza (Haesbaert, 2004; Saquet, 2015).

A articulação dos grupos produz as territorialidades existentes no território, assim, o fator condicionante para

* Graduada em Administração pela UFMS. Mestrado e Doutorado em Administração pela Escola de Administração e Negócios (ESAN) da UFMS. Atualmente docente no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. E-mail: letis.xavier@gmail.com.

** Graduado em Geografia pela UNESP, Mestre em História Social pela PUC/SP e Doutor em Geografia Humana pela USP. Atualmente é professor da UFMS, lecionando na graduação e nos Programas de Pós-Graduação em Administração (PPGAD) e Estudos Fronteiriços (PPGEF/CPAN) da instituição. E-mail: miltmari@terra.com.br.

*** Graduado em Ciências Econômicas e Mestre em Administração pela UFMS. Doutor em Administração de Organizações pela USP. Atualmente é professor do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), lecionando em cursos de graduação e no Programa de Mestrado em Relações Étnico-Raciais (PPREER) da instituição. E-mail: dyego.arruda@gmail.com.

related to family farming in Mato Grosso do Sul. Data were collected through semi-structured interviews, observations and document analysis. The results found demonstrate the possibility of developing quilombola territories based on the implementation of tourist activities, as well as the promotion of economic development, generation of work and income, community participation, promotion of new tourist routes, in addition to the preservation of the sociocultural heritage of groups.

Keywords: Rural Tourism, Quilombola Communities, Family Farming.

produção e existência da territorialidade é a própria interação entre os indivíduos. A construção social transforma o conteúdo humano em território, portanto, a territorialidade perfaz interações de diferentes ideologias, discursos, conflitos, identidades e práticas para reprodução, apropriação e uso do território (Sack, 1983).

Com as transformações contínuas do território, tem-se modificações das territorialidades, com isso, há interferências no processo de desterritorialização, atuando na produção de novas territorialidades, assim como, na reconstrução do território afetando a reterritorialização territorial. Com isso, abordamos o processo de territorialização, no âmbito da agricultura familiar e no turismo no espaço rural, e os novos sentidos dados ao território com a integração das atividades. Assim, o desenvolvimento desta pesquisa contribui para o conhecimento do turismo no espaço rural na agricultura familiar quilombola. O crescente cenário do turismo no espaço rural cria possibilidade de estudos aprofundados sobre a temática. A interação dos turistas urbanos com as famílias rurais valoriza o trabalho no campo, as tradições, hábitos e costumes, em consequência, resgatando a autoestima do produtor rural (Cánoves *et al.*, 2009).

Roque e Vivian (1999) e Mendonça, Batalha e Silva (2011) apresentam um conjunto de estratégias voltas ao desenvolvimento do turismo no espaço

no espaço rural, na qual devem contemplar, a criação de legislações, planos de desenvolvimento em níveis federal, estadual e municipal, qualificação da mão de obra, definição das diversas tipologias da atividade, mudança dos programas de incentivo a atividade, valorização dos produtos vindo das comunidades, como criação de um selo de qualidade, fortalecer a divulgação das áreas que possuem o turismo, e suporte e orientação para contribuir para o desenvolvimento do negócio.

Considerando esta perspectiva, entende-se que os territórios quilombolas, através da união da agricultura familiar e do turismo no espaço rural, podem diversificar suas fontes de renda, melhorar a qualidade de vida e a manutenção do próprio território. Sendo assim, emerge a seguinte questão de pesquisa: É possível entender a agricultura familiar e, nesse processo, descortinar o modo como o turismo no espaço rural pode se manifestar nos quilombos?

No Mato Grosso do Sul são 22 territórios quilombolas, sendo que 72% dos territórios estão em áreas rural. Os quilombolas são grupos étnicos, predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana, que se autodefinem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Economicamente, a renda principal e complementar dos territórios deriva da comercialização da agricultura familiar, do artesanato, da produção cultural, do turismo e da venda de produtos feitos nas comunidades.

Os territórios quilombolas de Mato Grosso do Sul enfrentam historicamente a invisibilidade e a expropriação de seus territórios de uso tradicional, além de sobreviver com a falta de políticas públicas próprias, situações de precariedades e a dependência econômica. Arruda, Mariani e Nolasco (2021) afirmam que as condições precárias de sobrevivência oportunizam um olhar decolonial as comunidades quilombolas, que interrogam os modos hegemônicos, buscam a garantia de empoderamento e sobrevivência dos territórios em função da criação de suas próprias narrativas.

Para os territórios quilombolas, localizados na área rural, utilizar o ambiente natural para o desenvolvimento do turismo no espaço rural, pode ser uma oportunidade de despertar o interesse de turistas atraídos na história, na culinária e na cultura do território (Schmidt; Mota; Souza, 2017). Entende-se que o turismo no espaço rural pode se inserir nos territórios quilombolas, com o intuito de fomentar uma modalidade de turismo que aproveita os recursos naturais e culturais existentes nos lugares de maneira sustentável, se diferenciando do turismo convencional (Zamignan; Sampaio, 2010). Neste sentido, o objetivo geral da pesquisa é compreender as territorialidades no âmbito da possibilidade de difusão de iniciativas de turismo no espaço rural em comunidades quilombolas que desenvolvem atividades ligadas à agricultura familiar no Mato Grosso do Sul.

O turismo no espaço rural

No Brasil, o TER, se iniciou em 1985, no estado de Santa Catarina, no sul do país, a região era conhecido pelo movimento turístico, cercado de investimento na pecuária e na exploração da madeira. Em 1986, com a escassez da madeira nativa, os produtores rurais, abriram suas propriedades rurais para visitação durante os finais de semana e oferecia vivencia um dia-a-dia na fazenda (Zimmermann, 1996). Os turistas permaneciam na fazenda em tempo integral, do café até ao anoitecer, e participava de atividades como toca de ovelhas, inseminação artificial e outras, essas práticas, foram chamadas de agroturismo, e oportunizou a origem dos hotéis-fazenda, ofertava a possibilidade de pernoite aos turistas.

Com a crescente da atividade, a partir dos anos 1990, o poder público começa a incentivar os proprietários rurais a ofertar produtos turísticos no espaço rural. Fletcher e Cooper (1996) apontam que a transição das propriedades rurais para uma propriedade comercial exige um plano de estratégias que contemple conhecimentos e habilidades gerenciais para que o produtor rural saiba lidar com a atividade. O Turismo no Espaço Rural (TER) seria uma alternativa para o intenso êxodo rural e para os problemas econômicos e de baixa valorização do meio rural. A atividade proporcionava uma fonte de renda alternativa, motivação ao produtor a permanecer no ambiente rural, melhorias na infraestrutura das propriedades e da região e na qualidade de vida decorrentes da atividade (Davidson, 1992).

De acordo com Candiotto (2015), em 2004 o governo federal brasileiro adotou o conceito de Turismo no Espaço Rural. Por meio do documento Programa Nacional de Turismo Rural na Agricultura Familiar, o governo brasileiro decretou que Turismo no Espaço Rural (TER) contemplaria “os equipamentos localizados na área rural que desenvolvem atividades de lazer, recreação, esportivas, de eventos, não apresentando, necessariamente, vínculo com a produção agropecuária e a cultura rural” (Brasil, 2004, p. 7).

Segundo o documento Turismo Rural: Orientações Básicas (Ministério do Turismo, 2010), o conceito de Turismo no Espaço Rural pode ser compreendido como atividade turística exercida em áreas geograficamente rurais, o espaço, não necessariamente precisa ser dentro da propriedade, mas a qualidade da paisagem externa da região. Este segmento turístico beneficia a comunidade em que se insere, através de passeios, atrativos naturais e artificiais. O documento afirma que o Turismo Rural está inserido na modalidade, assim como, o Turismo Ecológico ou Ecoturismo, Turismo de Aventura, Turismo de Negócios, Turismo de Saúde, Turismo Cultura e Turismo Esportivo, várias modalidades turísticas.

O turismo no espaço rural, reflete a “nova” ruralidade aos espaços rurais, os benefícios da pluriatividade a agricultura-familiar, que poderia oferecer meios alternativos para geração de renda e trabalho, a preservação da identidade, reforçando a tradicionalidade, a paisagem e o patrimônio (Santos, 2013). Surge como uma nova função do espaço rural, sendo atividade capaz de constituir propriedades estratégicas para o desenvolvimento rural, atuando na preservação cultural, ambiental e no desenvolvimento socioeconômico (Valente; Figueiredo, 2003).

Araújo (2000) considera o turismo no espaço rural sinônimo de sobrevivência dos produtores rurais, visto que as atividades agropecuárias estão cada vez mais competitivas, principalmente com a concorrência internacional e o incentivo a tecnologia na produção. O turismo no espaço rural oportuniza aos turistas práticas não convencionais de turismo. O objetivo principal é a inserção dos turistas nas práticas, nos valores, tradições culturais e gastronômicas das sociedades rurais. Intercede junto ao desenvolvimento local, a implementação do Turismo no Espaço Rural, interfere não somente a valorização da economia do meio rural, mas também nos aspectos históricos e cultural de cada região.

Procedimentos metodológicos

Optou-se por uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória que possibilita a inserção do pesquisador de forma mais aprofundada no objeto de pesquisa.

Os territórios quilombolas são objetos valiosos de pesquisa, são campo de estudos para diversas áreas das ciências sociais e humanas (Monteiro, 2017). Esses grupos carregam uma carga histórica de superação territorial, racial e humana, que vem dos períodos colonial e imperial (1500) que contribuíram para formação histórica da cultura brasileira através da forma oral, com ditados e provérbios, personagens folclóricos, bem como a religião e a culinária (Soares; Machado, 2017).

Quanto às características da pesquisa é definida como exploratória e descritiva, pois, pretende ampliar o conhecimento sobre determinado objeto e contribuir no desenvolvimento de outros estudos. Assim, a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com determinado problema pouco ou sem nenhum estudo anterior, a fim de identificar e obter informações mais explícitas do problema ou questão (Collis; Hussey, 2005). Está relacionado a compreensão da concepção na qual o fenômeno é produzido, isto, infere não apenas na descrição ou procura de conclusões sobre o problema de pesquisa.

É, também, descritiva porque busca descrever o comportamento dos fenômenos em estudo, as territorialidades que envolvem os territórios quilombolas de Mato Grosso do Sul. A pesquisa descritiva, descreve sistematicamente um deter-

minado evento, problema-fenômeno ou característica para evidenciar a estrutura e o comportamento de um fenômeno (Richardson, 2017).

Em relação ao processo, a pesquisa é qualitativa, assim os elementos da pesquisa quantitativa não conseguiriam atingir os objetivos desejados. Compreendida como o método subjetivo, que tem a habilidade de identificar a relação entre o objeto em estudo e os processos metodológicos já definidos, sugere uma abordagem interpretativa e naturalista (Flick, 2009). Creswell (2014) assegura que a abordagem qualitativa utiliza percepções filosóficas, métodos de investigação, instrumentos de coleta e análise de considerações particulares para o desenvolvimento da pesquisa.

Para a pesquisa, foram escolhidos cinco territórios quilombolas, considerando os requisitos de pertencerem a agricultura familiar, inserção no espaço rural e ter acessibilidade ao território. Os territórios quilombolas, foram escolhidos por tipicidade, que consiste em selecionar elementos que o pesquisador considere representativo, que seja capaz de extrair suas especificidades (Vergara, 1990). Os territórios escolhidos contemplavam os requisitos básicos e dois dos selecionados já realizavam atividades turísticas. A pesquisa é um estudo de multicasos, para pesquisas de multicasos, os casos devem apresentar semelhantes que caracterizem por algum aspecto em comum (Stake, 2006). Os casos escolhidos são territórios quilombolas localizados no Estado do Mato Grosso do Sul, que desenvolvem atividades ligadas à agricultura familiar.

Com a construção do referencial teórico e a definição do objeto de pesquisa, foi organizado os instrumentos para coleta de dados, contendo, roteiro de entrevista semiestruturado, análise documental e observações (Laville; Dione, 1999). O roteiro tem a finalidade de compreender questões relacionadas à origem, aos aspectos culturais e políticos, além do relacionamento com o turismo, pois, alguns dos territórios evidenciavam a presença das atividades turísticas. As entrevistas foram realizadas com os presidentes (as) de cada associação e membros dos territórios quilombolas. A partir do levantamento documental foi possível analisar leis, programas, decretos, relatórios antropológicos, atas e documentos científicos. Após as entrevistas serem realizadas e gravadas, foram transcritas separadamente. Os registros contidos nas entrevistas, permite trazer informações diretamente do objeto, analisando suas motivações.

Após a transcrição os conteúdos foram analisados por meio da análise de conteúdo. A análise de conteúdo, para pesquisa qualitativa, não se limita à descrição, mas alcançar um entendimento aprofundado do conteúdo das mensagens por meio da interpretação e da inferência. O analista de conteúdo, não faz interpretações somente sobre os conteúdos, mas também sobre as percepções ocultas conscientes e inconscientes dos sujeitos da pesquisa (Moraes, 1999).

O turismo no espaço rural quilombola

No Mato Grosso do Sul são 22 territórios quilombolas reconhecidos pela Fundação Palmares localizados no Estado do Mato Grosso do Sul, sendo que 18 estão em processos de regularização fundiária junto ao Incra, somente quatro territórios estão em processo avançado para conquista do título definitivo: Chácara do Buriti, em Campo Grande; São Miguel, em Maracaju; Furnas do Dionísio, em Jaraguari; e Furnas da Boa Sorte, em Corguinho. A regularização do território é importante para os quilombolas, o reconhecimento da identidade quilombola auxilia em diversas questões como “abertura de conta em banco, obtenção de crédito, registros, auxílio médico, obtenção de documentação, regularização de cadastro em programas do governo, solução de disputas fundiárias, aposentadoria e pensões, entre outros auxílios” (Oliveira, 2009, p. 153).

Para os territórios quilombolas, localizados na área rural, utilizar o ambiente natural para o desenvolvimento do turismo no espaço rural, pode ser uma oportunidade de despertar o interesse de turistas atraídos na história, na culinária e na cultura do território (Schmidt, 2014). Além da ruralidade nos territórios, o turismo impulsionaria a pluriatividade e diversificação das fontes de trabalho e renda, a preservação da identidade, paisagem e o patrimônio (Santos, 2013). Na sequência, o quadro 01 abaixo apresenta as características quanto a localização, tamanho e fonte de renda dos territórios da pesquisa.

Quadro 01 – Características dos Territórios Quilombolas

Territórios	Localização	Área (ha)	Fonte de Renda
T1	Campo Grande	43	Hortaliças
T2	Jaraguari	1.018,27	Artesanato, Agricultura e Turismo
T3	Corumbá	Não delimitada	Pesca e Agricultura
T4	Corumbá	Não delimitada	Pesca
T5	Aquidauana	Não delimitada	Turismo e Agricultura

Os territórios quilombolas T3 e T4, estão localizados na região ribeirinha do município Corumbá, próximos as margens do Rio Paraguai, mas apesar da proximidade ao rio as estruturas dos territórios são distintas, T4 possui um território delimitado e organizado, a principal fonte de renda é da agricultura, o território produz hortaliças e atua na atividade de pesca, com a falta de estabilidade na produção e fatores estruturais segundo a associação “tem que ter uma área boa, Corumbá é quente tem que ter cobertura e é muito caro” o território comercializa seus produtos para pequenos mercados de Corumbá.

O território T4 possui uma localização desprivilegiada, com ausência de estruturas de moradia, segurança e trabalho prejudicada, a origem da renda está associada a atividade de pesca “A maioria são pescadores profissionais, com carteira”, os membros da comunidade são terceirizados por outras empresas privadas vinculadas a atividade de pesca no município. Os potenciais de turismo de pesca no território são evidentes, a associação ainda evidenciou o desejo de aliar a pesca com culinária e torna-se ponto turístico.

T2 e T5 são territórios que atuam na agricultura familiar e no turismo. T2, em Jaraguari/MS, produz pequenos plantios de legumes e verduras e a rapadura que são comercializados no CEASA de Campo Grande/MS no próprio território e em mercados. A prática do turismo no território se iniciou em torno dos anos 2000, “e o turismo já estava aqui dentro e as pessoas não percebiam os moradores não queriam, pessoas fechadas” diz o responsável por iniciar a atividade no território, que atualmente acompanha a atividade com a prática de trilhas e visitas ao território.

Com os anos, cresceu as possibilidades de turismo em T2, o território passou a receber turistas de diversos lugares e as agências de turismo de Campo Grande/MS se interessaram pelo lugar e oferecer o passeio aos turistas. A limitada experiência com a organização, estruturação de roteiros e dinâmicas do turismo faz com que o território faça parcerias com agências de turismo para atrair mais pessoas, no entanto, todo percurso da é realizado por um membro da associação quilombola.

No turismo, o mesmo acontece em T5, a pouco tempo disponibilizam de atrativos turístico visitas, trilhas, camping e rapel, a maioria dos turistas são trazidos por agências de turismo de Campo Grande/MS, a atração mais popular é o sítio arqueológico que pertence ao território. Na agricultura, a principal atividade é a utilização da farinha comunitária, cada produtor é responsável pela produção e comercialização da farinha que normalmente é comercializada em cidades próximas, com extrema importância para o território a associação luta pela regularização e certificação da farinha, além disso, no território possui plantios de verduras e legumes utilizados principalmente para subsistência. Entretanto, percebe-se que atividade turística é a mais atuante no território devida a riqueza da paisagem e da condição histórica.

Ao implementar o Turismo no Espaço Rural nos territórios quilombolas não representa somente a diversificação das atividades agrícolas, mas também um fator de pluriatividade, em conformidade as atividades econômicas e culturais desenvolvidas em ambiente rural, entre elas, a produção do artesanato, produção e venda de produtos tradicionais alimentícios, criação de empregos, manutenção e conservação as paisagens naturais e a preservação das tradições locais (Roque; Vian, 2011).

É possível a criação de novos direcionamentos a partir da resistência, da sociabilidade e da criatividade, personifica um caminho para alcançar a emancipação das comunidades. Assim, consideramos que a inserção do turismo no espaço rural possa fortalecer o processo de emancipação, mesmo com a omissão do Estado, das políticas públicas e da sociedade.

O turismo no espaço rural, compreende ao conjunto de possibilidades turísticas, como o Turismo Rural, Turismo Ecoturismo, Turismo de Aventura, Turismo de Saúde, Turismo Cultura e Turismo Esportivo entre outras modalidades, entretanto, essas são compatíveis as características dos territórios quilombolas da pesquisa. Além da ruralidade nos territórios, o turismo impulsionaria a pluriatividade e diversificação das fontes de trabalho e renda, a preservação da identidade, paisagem e o patrimônio (Santos, 2013).

O turismo cultural pode ser implementado nos territórios observados, a paisagem cultural do território é afetiva, sensorial, simbólica e material (Almeida, 2017). A paisagem cultural demonstra a identidade territorial que os turistas desconhecem ao visitar um território quilombola, “é uma comunidade negra, a pessoa chega e acha que aqui tem um samba, umbanda, senzala, como um verdadeiro negro”. Os territórios quilombolas é cercado de materiais intangíveis, que revelam o cotidiano, os conflitos, festividades e sonoridades, rusticidade e tradições. O turismo cultural precisa ser compatível aos recursos econômicos, sociais e culturais, assim garantem a base alimentar com plantio e consolidação da identidade étnica e cultura.

Nos territórios T1, T4 e T3 o turismo não é exercido, mas são áreas com potencial de desenvolvimento turísticas. Além dos aspectos culturais que podem ser explorados turisticamente nos territórios, Chácara do Buriti, tem potencial para o agroturismo, enquanto T4 e T3, poderiam atuar no turismo pesca, agroturismo e turismo gastronômico, todos os territórios são localizados em áreas de extremo potencial turístico.

Para Haesbaert (1997), com a dinâmica global os espaços são suscetíveis as mudanças, alterando a identidade territorial, inserir novos meios de produção de renda traz alterações territoriais que são conscientes aos indivíduos, pois, conseguem preservar suas essências imaterial, como o lugar, a cultura e a história. Como possibilidade de desenvolvimento territorial, alicerçado a agricultura familiar, os territórios possibilitam a inserção de atividades turísticas, em um processo de reterritorialização, os territórios estão localizados em áreas rurais e ribeirinhas, cercados de ambientes naturais que propiciam lazer e entretenimento (Luchiari, 2002).

Entretanto, nota-se a dependência sobre instituições públicas e privadas, os territórios quilombolas são ancoradas a diversas instituições, que de certa forma limitam e auxiliam em seu desenvolvimento, ao mesmo passo que promovem o desenvolvimento e a conquista de novas possibilidades, os limitam a ter uma condição de causa e efeito, então somente a ação é realizada, se as instituições estiverem unidas e presentes durante todo processo. O processo de emancipação econômica dos territórios só acontecerá quando estiverem consolidados com as atividades da agricultura e turismo, reunir conhecimento técnico e terem acesso a políticas inclusivas e efetivas que contemple todo processo produtivo.

Considerações

A pesquisa teve como objetivo compreender as territorialidades no âmbito da possibilidade de difusão de iniciativas de turismo no espaço rural em comunidades quilombolas que desenvolvem atividades ligadas à agricultura familiar no Mato Grosso do Sul. Identificou-se que os territórios quilombolas carregam aspectos particulares quanto a cultura, o modo de produção, a fonte de renda, a região que estão localizados, além de toda a trajetória de luta e pertencimento.

As investigações empíricas constataram que há dois fatores importantes para o desenvolvimento dos territórios quilombolas: o reconhecimento territorial e regularização fundiária. As políticas públicas voltadas aos territórios quilombolas auxiliam no desenvolvimento da educação, saúde, habitação e infraestrutura da comunidade, no entanto, são descontinuadas e pontuais, pois não contemplam a realidade os territórios. Com isso, para suprir as deficiências e impulsionar o desenvolvimento territorial, consideramos a possibilidade de inserção do turismo no espaço rural como forma de diversificação produção e promoção ao trabalho e renda.

A finalidade da atividade turística é atrelar as atividades que já ocorrem nos territórios ao turismo. Assim, economicamente a inserção da atividade promoveria a criação de emprego, manutenção e melhoria dos produtos e serviços oferecidos no local e diversificaria as fontes de renda. Ao ambiente natural, geraria a preservação e melhoria na paisagem do meio rural, além do intercâmbio cultural, da manutenção dos costumes e tradições locais, valorização das comunidades quilombola e interesse da sociedade em apoiar os grupos.

Entretanto, apontamos motivações que podem dificultar a inserção da atividade turística nos territórios quilombolas: ausência de garantias que as políticas, diretrizes, normas e regulamentações sejam aplicadas e desenvolvidas de forma eficiente, falha na comunicação entre poder público e os territórios; ausência de

planos gerenciamento, controle e avaliação das atividades agrícolas e turísticas, falta de incentivo financeiro e resistência dos membros do território. Desta forma, com a baixa valorização e visibilidade dos grupos, implementar o turismo nos territórios quilombolas do Mato Grosso do Sul é a oportunidade de reconhecer a importante função desses grupos para a cadeia do turismo e do agronegócio do estado.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, J. G. F. de. **ABC do turismo rural**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.
- CANDIOTTO, L. Z. P. O discurso da viabilidade do turismo rural na agricultura familiar: o programa nacional de turismo rural na agricultura familiar (PNTRAF) e o papel do estado do Paraná no contexto. **CULTUR-Revista de Cultura e Turismo**, v. 7, n. 2, p. 111-131, 2015.
- CÁNOVES, G.; VILLARINO, M.; PRIESTLEY, G.; BLANCO, A. Rural Tourism in Spain: an analysis of recent evolution. Elsevier, **Geoforum**, v. 35, p. 755-769, 2004.
- CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa & projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- DENEZ, C. C. **O território em disputa: territorialidades, redes sociais e grupos políticos de Ivaiporã/PR (2000/2012)**. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, 2016.
- FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. São Paulo: Artmed, 2009.
- HAESBAERT, R. Des-caminhos e perspectivas do território. In: RIBAS A. D.; SPOSITO, E. S.; SAQUET, M. A. **Território e desenvolvimento: diferentes abordagens**. Francisco Beltrão: Unioeste, 2004. p. 87-119.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artes Médica Sul Ltda; Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- MINISTÉRIO DO TURISMO. **Turismo Rural: Orientações Básicas**. 2. ed. Brasília: Ministério do Turismo, 2010.
- MORAIS, H. Território e territorialidades: dimensões constitutivas da relação homem e meio ambiente. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n.1, p. 206-222, 2018.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: atlas, 2017.
- SACK, R. D. Human territoriality: a theory. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 73, n. 1, p. 55-74, mar., 1983.
- SAQUET, M. A. **Abordagens e concepções de território**. São Paulo: Outras Expressões, 2015.
- SCHMITZ, H.; MOTA, D., M.; SOUSA, G. M. Reciprocidade e ação coletiva entre agricultores familiares no Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas**, v. 12, n. 1, p. 201-220, 2017.
- STAKE, R. E. Qualitative Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **The Sage handbook of qualitative research**. London: Sage Publications, 2005.
- VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Editora Atlas, 1990.
- ZIMMERMANN, A. Planejamento e organização do turismo rural no Brasil. In: ALMEIDA, J. A.; FROEHLICH, J. M.; RIEDL, M. (Org.). **Turismo rural e desenvolvimento sustentável**. Campinas: Papirus, 2000. p. 127-142 (Turismo).

CIRCO E EDUCAÇÃO FÍSICA: UMA PARCERIA FRUTUOSA

Circo y Educación Física: una Asociación Fructífera

DOI 10.55028/geop.v18i34

Rogério Zaim-de-Melo*

Resumo: Trata-se de um relato sobre a aproximação das atividades circenses e a Educação Física no âmbito do Campus do Pantanal (CPAN) da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Para tanto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica tendo como fonte relatórios de projetos de extensão e de pesquisa, artigos publicados em periódicos científicos que possuíam em seu corpo textual os descritores Circo; Educação Física; Campus do Pantanal. Foram submetidos à análise de conteúdo, 30 documentos e os resultados encontrados apontaram um início de incertezas até a consolidação da relação Circo/Educação Física como área de pesquisa e fomento na formação do futuro professor.

Palavras-chave: Circo; Educação Física; Pantanal.

Resumen: Este es un informe sobre la aproximación de las actividades de circo y Educación Física dentro del Campus Pantanal (CPAN) de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A tal fin, se realizó una investigación bibliográfica utilizando como fuente, informes de proyectos de extensión e investigación, artículos publicados en revistas científicas que tuvieran en su cuerpo textual los descriptores Circo; Educación Física; Campus Pantanal. Fueron sometidos a un análisis de contenido de 30 documentos y los resultados encontrados apuntaron un inicio de incertidumbres hasta la consolidación de la relación Circo/Educación Física como área de investigación y promoción en la formación de futuros profesores.

Palabras clave: Circo; Educación Física; Pantanal.

Introdução

A relação entre o circo e a Educação Física existe desde meados do século XIX por meio de diferentes práticas e saberes, e mesmo com a presença de circenses como mestres de ginásticas nos colégios da época, principalmente no Rio de Janeiro, essa relação nem sempre foi amistosa, pois houve por muito tempo disputas no campo, com preconceitos, principalmente por parte da Educação Física com relação às práticas e aos artistas circenses. Somente no final do Século XX é possível observar uma relação menos conflituosa entre as áreas, com a elaboração de pedagogias das atividades circenses na Educação Física e a prática de modalidades circenses como lazer e/ou uma atividade visando ao bem-estar e à saúde (Zaim-de-Melo; Godoy; Bracialli, 2020; Lopes, 2020).

Com um vasto número de modalidades circenses, aproximadamente mais de 300, exceto algumas cuja possibilidade da realização de uma vivência

* Formado em Educação Física, Mestre na mesma área e Doutor em Educação. Professor do Curso de Educação Física e do Mestrado em Estudos Fronteiriços do Campus do Pantanal da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. E-mail: rogeriozaimelo@gmail.com.

prática dificilmente poderá ser executada em uma escola, como por exemplo: o trapézio ao voo, o globo da morte, o faquirismo, o ilusionismo e o homem-bala (Bortoleto, 2016), o circo apresenta à Educação Física uma ferramenta com um enorme potencial pedagógico que traz a possibilidade de uma prática corporal democrática que pode ser adequada às afinidades de qualquer pessoa, independentemente de suas limitações corporais, assegurando uma experiência prazerosa para quem a vivencia (Zaim-de-Melo; Godoy; Braccioli, 2020), e por consequência proporcionando uma educação corporal, artística e estética (Bortoleto, 2011).

A partir de meados dos anos 2000, as atividades circenses se tornaram cada vez mais presentes na Educação Física. Segundo Tucunduva e Bortoleto (2019), o circo é uma inovação pedagógica porque sua contribuição para a Educação Física vai além da ampliação do repertório cultural e das habilidades físicas. A pedagogia circense na Educação Física proporciona uma lógica criativa que explora o corpo e o movimento, aliando a performance artística à descoberta de capacidades e destrezas físicas. Para os autores, a utilização das atividades circenses leva à descoberta de modos, capacidades e possibilidades inesperadas de mover e posicionar o corpo como protagonista da poética do palco.

Na arte circense, os alunos devem ser observados, não obstante as diferenças, como indivíduos com grande

potencial artístico e que podem encontrar no circo um lugar para sua expressão, desenvolvimento autônomo e crescimento pessoal e social (Bortoleto, 2017).

Junte a essas possibilidades as sensações (frio na barriga, riso fácil etc.) despertadas pela espetacularidade do circo em sua plateia que se perpetua ao longo dos anos, confundindo com a história da humanidade (Zaim-de-Melo; Silva; Duprat, 2021).

Diante desse cenário, tornou-se necessária a discussão e, posteriormente, a implementação de atividades circenses no curso de Educação Física UFMS/CPAN, que teve suas atividades iniciadas em 2009 e tinha como proposta formação de professores, alavancando a Educação Física escolar na região do Pantanal Sul no Mato Grosso do Sul (Zaim-de-Melo; Rizzo; Golin, 2019). Este texto tem a finalidade de relatar o processo a aproximação das atividades circenses e a Educação Física no âmbito do Campus do Pantanal e apresentar os resultados que já foram alcançados com esse binômio EF-CPAN/Circo.

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos, realizou-se uma pesquisa qualitativa do tipo descritiva. Nas pesquisas qualitativas, existe o contato direto e prolongado entre o pesquisador e o ambiente da pesquisa (Ludke; André, 1986) As fontes utilizadas foram relatórios de projetos de extensão e de pesquisa, capítulos de livro, resumos em anais de congressos científicos e artigos publicados em periódicos científicos que possuíam em seu corpo textual os descritores Circo/Arte Circense/Atividades Circenses; Educação Física; Campus do Pantanal/CPAN.

Foram utilizados 10 relatórios, sendo 08 de extensão e 02 de pesquisa (desenvolvidos entre os anos de 2010 e 2022), 06 reportagens em sites de notícias, 06 resumos, 01 capítulo de livro e 09 artigos publicados em periódicos científicos. De posse desse material, foram realizadas as etapas da análise de conteúdo (Bardin, 2016): 1. primeira leitura; 2. descrição do material; 3. unidades de análise; e 4. categorias de análise.

Durante a leitura do material, foi possível identificar 04 períodos distintos sobre a relação Circo/Educação Física no CPAN que servirão de base para o relato apresentado neste texto. Cada período será nominado como uma das etapas de “A jornada do herói”, Campbell, 1997, onde o autor apresenta 12 etapas, neste trabalho nos apropriaremos de 04 delas. Os períodos serão: 1. o chamado à aventura; 2. o encontro do mentor; 3. testes, aliados e inimigos; e 4. a recompensa).

Para Campbell (1997), é no chamado da aventura que acontece um momento crucial e desperta no herói o interesse em começar a aventura. Neste texto, o cha-

mado antecede o curso de Educação Física do CPAN, quando o idealizador dos projetos que envolvem o circo e a Educação Física se depara com a necessidade de levar para as suas aulas de Educação Física conteúdos diferenciados que ultrapasassem a barreira do esporte pelo esporte e perdura até o ingresso como docente da UFMS. O encontro com o mentor é o momento em que o herói é apresentado a um mestre que descobre que será capaz de resolver seu problema. O mentor, neste texto, é representado pelas obras dos professores Marco Antonio Bortoleto e Ermínia Silva e as demais pesquisas realizadas pelos membros do Grupo de Pesquisa em Circo (CIRCUS) da Universidade Estadual de Campinas.

Para Campbell (1997), é na etapa testes, aliados e inimigos, que o herói, durante a sua jornada, encontra forças positivas (aliados) e negativas (inimigos), são esses testes que preparam o herói para o combate final. Apoio da instituição na execução das ações de extensão é um exemplo de forças positivas e a escassez de materiais específicos para as atividades circenses, exemplo de forças negativas.

A recompensa é a etapa posterior ao herói superar os obstáculos e atingir seus objetivos. A recompensa neste relato é representada pelos artigos publicados, pela participação no CIRCUS, pelo retorno de ex-participantes dos projetos de circo do CPAN, que afirmaram ter obtido êxito na proposição de atividades circenses como conteúdo a ser oferecido na Educação Física Escolar (Zaim-de-Melo; Rizzo; Golin, 2019).

O chamado à aventura

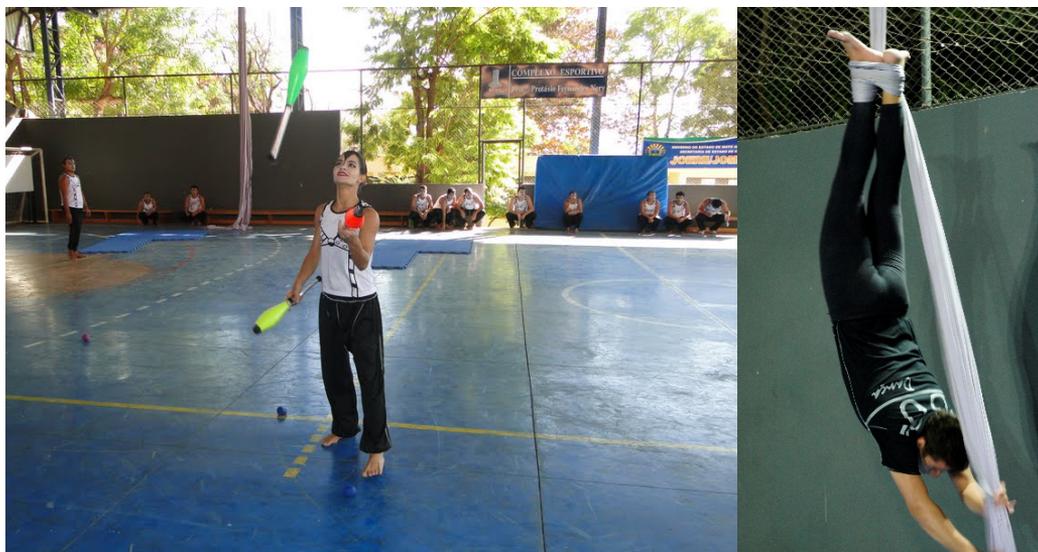
O chamado para a utilização das atividades circenses nas aulas de Educação Física se inicia com o fascínio despertado pelo circo, por sua plasticidade e efeito visual, tanto para a audiência, quanto para os seus praticantes e pela potencialidade lúdica e educativa que essas atividades podem trazer para as aulas de Educação Física nas escolas (Zaim-de-Melo; Santos Rodrigues; Godoy, 2021). A propósito, Rocha (2012) concebe a ideia de “circo-escola”, um espaço simbólico com personagens (artistas, arte-educadores, estudantes etc.), objetos e saberes utilizados no ensino de técnicas, comportamentos e valores, visando objetos formativos distintos ou simplesmente indivíduos capazes de “[...] olhar a vida com mais alegria e magia” (Rocha, 2012, p. 144).

Diante desse conceito, o *chamado à aventura* foi aceito, com o desafio de trazer para o curso de Educação Física a “magia” do circo. É preciso ressaltar que antes desse período houve duas ações de extensão, coordenadas pela professora Márcia Sambugari que envolviam as atividades circenses no CPAN: “O papel interdisciplinar do Circo no processo educativo” e “Navegando no rio dos sonhos.

O início foi com a proposição da ação de extensão: “Redescobrimo o Circo como recurso pedagógico”, que teve a duração de 01 ano, com início em outubro de 2010 e término em novembro de 2011. A ação tinha como objetivo a vivência de acrobacias de solo (individuais e coletivas), modalidades manipulativas e confecção de materiais alternativos para malabares (bolinhas e claves). O público-alvo eram acadêmicos da UFMS e professores de Educação Física de Corumbá e Ladário. Com um início tímido, os acadêmicos foram pouco a pouco iniciando no mundo do Circo, entretanto, houve pouca adesão da comunidade externa.

No início de 2011, os participantes começaram a pedir novas modalidades circenses, o caminho encontrado foi a realização de uma Oficina de Tecido Acrobático (Figura1), com o professor Diego Ayala, que havia iniciado suas vivências nesse aparelho, na X Convenção Brasileira de Malabares e Circo (CBMC), realizada na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) entre os dias 30 de outubro e 2 de novembro de 2008, a oficina foi bem recebida, todas as vagas ofertadas foram preenchidas. Após a primeira vivência em acrobacias aéreas, foi identificada a necessidade de diversificar as modalidades oferecidas. Para atender a essa demanda, fez-se necessária a busca de um mentor.

Figura 1. Apresentação do projeto e Oficina de Tecido Acrobático



Fonte: O autor

O encontro do mentor

O encontro com o mentor se deu mediante o contato com a produção de Marco Antonio Bortoleto, em um primeiro momento, com o artigo Reflexões sobre

o Circo e a Educação Física escrito em parceria com Gustavo Arruda Machado, publicado na Revista *Corpoconsciência* (Bortoleto; Machado, 2003).

O texto mencionado norteou as primeiras ações nos projetos anteriormente mencionados. A partir da sua leitura, buscaram-se outros escritos do professor Bortoleto e vários textos, vídeos, capítulos de livros e livros passaram a compor o arcabouço das ações que seriam desenvolvidas, com destaque para obra: “Introdução à pedagogia das atividades circenses”, volume 1, publicada em 2008, pela Editora Fontoura. A mentoria tornou-se constante, nos 09 artigos publicados e no capítulo de livro a referência à produção do professor Bortoleto, quer seja individual ou em parceria com integrantes do CIRCUS, está presente em 59 citações e referências bibliográficas.

De posse desses saberes, identificou-se a necessidade de novos estudos, visando aumentar as modalidades circenses oferecidas, para que os participantes dos projetos de extensão do CPAN, quando professores, ampliassem o seu leque de opções sobre o que ensinar, visto que, embora na última década, a utilização do circo como ferramenta pedagógica nas aulas de Educação Física tenha aumentado consideravelmente (Zaim-de-Melo *et al.* 2021), quantidade não significa qualidade, tem havido um reducionismo perigoso das modalidades oferecidas predominando o ensino dos malabares, acrobacias de solo e equilíbrios (Santos Rodrigues *et al.*, 2021).

Outro ponto que passou a ser considerado a partir da mentoria, foi como lidar com o risco que sempre esteve presente no circo. O risco manifesta uma multiplicidade de usos, formas e intensidades. Nos espetáculos circenses, o número mais arriscado ou fica sempre para o final, com a finalidade de manter a atenção da audiência enquanto o show acontece. O risco existe na possibilidade de aumento dano físico, a partir da realização de acrobacias, simples como um rolamento, ou mais complexa, como na execução de uma queda no tecido. Nem sempre o risco é uma questão de “vida ou morte”, outra maneira que ele pode estar presente é em situações que envolvem pequenos detalhes que abrangem uma situação de muita habilidade e precisão, para o sucesso da apresentação (como nos números de magia), nesse caso “vida ou morte”, vira não falhar (Infantino; Sáez; Scioli, 2021).

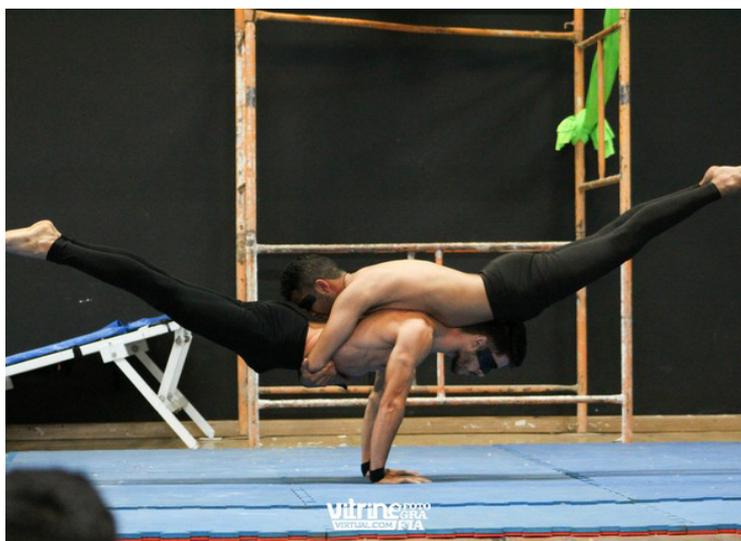
Em todos os casos, no trabalho com a atividade circense, o risco deve ser minimizado, quando a questão é não falhar com muito treinamento, já no caso de “vida ou morte”, a preocupação deve ser constante, investindo em segurança, nos equipamentos, nos auxílios, nos treinamentos etc. “Somente com esta atitude é que poderemos manter as atividades circenses em níveis aceitáveis de controle dos riscos e, portanto, da manutenção da segurança de todos os envolvidos, desde artistas até ao público” (Ferreira, 2012).

Testes, aliados e inimigos

Na jornada, atividades circenses e a Educação Física CPAN/UFMS, as forças positivas no início foram o apoio da direção e da Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Esportes (PROECE) e, posteriormente, das Secretarias Municipais de Educação de Corumbá e de Ladário. O apoio da direção foi fundamental para o início das ações, tão logo foi iniciada a fase de ida nas escolas, com a ação “Da lona do circo aos muros da escola”, o transporte dos materiais era realizado pelos motoristas da IES. Já o apoio da PROECE se fez importante desde o início, com recursos da IES, diversas ações foram possíveis:

Na esfera científica, apresentações dos resultados dos projetos em congressos de extensão, 03 trabalhos foram apresentados em Congressos de Extensão, 02 em nível regional: “Os Saltimbancos – Grupo Circense Universitário”, apresentado pelo acadêmico Josué Cristiano Cuellar da Silva, no V SEREX - Seminário de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste, promovido pela Universidade Federal de Goiás, Campus de Goiânia, GO, em 2012; “A trajetória dos Los Pantaneiros: de um projeto de extensão a um grupo ginástico circense”, apresentado pelo acadêmica Abilene Cáceres Viana, no IX SEREX - Seminário de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste, promovido pela Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, em 2018; e 01 em nível nacional, “Da lona do circo aos muros da escola”, apresentado pelo professor Rogério Zaim-de-Melo, no 5º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, promovido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, em 2012. Participação no Íntegra UFMS, maior evento de Ciência, Tecnologia, Inovação e Empreendedorismo do estado de Mato Grosso do Sul, realizado desde 2017, 13 trabalhos desenvolvidos a partir dos projetos de extensão e/ou pesquisa foram apresentados e publicados nos Anais do Evento.

Na esfera artístico-cultural, possibilitando a participação dos acadêmicos de Corumbá como artistas no Festival Mais Cultura em Campo Grande, MS, nos anos de: 2018, com apresentações de duo acrobático mano a mano (Figura 2) e palhaçaria, 2019, com apresentações de acrobacias em grupo e realização de Oficinas de Tecido Acrobático e Lira e na 71ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, também realizada em Campo Grande. Além do protagonismo dos acadêmicos como artistas nessas ações, outro ponto que merece destaque foi o suporte financeiro dado a 23 acadêmicos para garantir a sua participação na 1ª Convenção Pantaneira de Malabarismo, Circo e Palhaços de Cuiabá/MT, para alguns deles, foi a primeira viagem para outro estado do Brasil.

Figura 2. Duo Acrobático Mano a mano

Fonte: O autor

No apoio com pessoal, alguns dos projetos contaram com bolsistas de extensão (04 acadêmicos) e cultura (02 acadêmicos) – “Ginástica Geral e Atividades Circenses”, “Los Pantaneiros” e “O circo vai à uma Escolas das águas”.

As forças negativas foram:

A falta de materiais específicos no início dos projetos de Circo e Educação Física no CPAN, em 2010, o Campus contava com um minitrampolim, um colchão “gordo” e um jogo de tatames, no decorrer dos anos a UFMS, adquiriu mais tatames e outros colchões, também construiu um novo espaço que passou a ser utilizado nos projetos. Outros materiais foram adquiridos por recurso próprio do professor responsável pelo projeto e alguns doados pelo professor Marcos Tiaen.

A falta de conhecimento em alguns processos pedagógicos para o ensino das atividades circenses, que foram paulatinamente sanadas com pesquisas em livros, vídeos e na participação de cursos e congressos.

A pandemia da COVID 19, foi um grande contratempo para a educação brasileira, e não foi diferente para as ações de extensão que estavam sendo desenvolvidas no CPAN, havia dois projetos em andamento (Ginástica Geral e Atividade Circense - 2ª Edição e Los Pantaneiros) e um terceiro entrando em execução (Atividades circenses e o projeto social novo olhar, que seria desenvolvido com crianças em situação de vulnerabilidade social). Os dois primeiros foram ajustados para trabalho remoto, com leituras e estudo, e terceiro, devido ao pouco acesso das crianças precisou ser cancelado.

A recompensa

Após superar os obstáculos e o herói atingir seus objetivos, o herói recebe sua recompensa. A gratificação veio de algumas formas: artigos publicados em periódicos reconhecidos pela CAPES (Quadro 1), depoimentos de ex-alunos, convites para atividades em escolas na região de Corumbá e Ladário e realizando espetáculos de encerramento com fins beneficentes.

Quadro 1 – Publicações

DE OLIVEIRA, Fernando Dias <i>et al.</i> Circo nas aulas de Educação Física: para além do domínio motor. <i>Motrivivência</i> , v. 34, n. 65, p. 1-22, 2022.
ZAIM-DE-MELO, Rogério; GODOY, Luís Bruno; RIZZO, Deyvid Tenner de Souza; BORTOLETO, Marco Antonio Coelho. Circo no Pantanal: o ensino da arte em uma escola das águas. <i>Educação em Debate</i> , v. 43, n. 85, p. 75-92, 2021
ZAIM-DE-MELO, Rogério; SILVA, Junior Wagner Pereira da; DUPRAT, Rodrigo Mallet. Hoje vai ter espetáculo!!! A arte circense como opção de lazer para alunos em uma Escola das Águas do Pantanal. <i>Corpoconsciência</i> , v. 25, n. 1, p. 121-136, 2021.
ZAIM-DE-MELO, Rogério; SANTOS RODRIGUES, Gilson; GODOY, Luís Bruno de. De universitários a “artistas”: a trajetória da trupe Los Pantaneiros no Pantanal Sul-mato-grossense. In: BARBOSA, Diocélio Batista; OLIVEIRA, Maria Carolina Vasconcelos (Org.). <i>Circo e comicidade: reflexões e relatos sobre as artes circenses em suas diversas expressões</i> . Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2021. p.179-198.
ZAIM-DE-MELO, Rogério; GODOY, Luís Bruno de; BRACCIALLI, Felipe. Quando o nariz vermelho se encontra com a Educação Física: potencialidades do palhaço como conteúdo na escola. <i>Motrivivência</i> , v. 32, n. 63, 2020.
ZAIM-DE-MELO, Rogério <i>et al.</i> A utilização do tecido acrobático como conteúdo nas aulas de educação física escolar: um estudo com uma nona série do ensino fundamental. <i>Repertório</i> , n. 35, 2020.
ZAIM-DE-MELO, Rogério. Vai, vai, vai começar a brincadeira: as atividades circenses na extensão universitária. <i>Extensão</i> , v. 18, n. 2, p. 178-185, 2020.
JUNIOR, Elias José Mendes Conceição <i>et al.</i> Produção científica sobre atividades circenses no centro-oeste do Brasil no período 2015-2020. <i>Lecturas: Educación Física y Deportes</i> , v. 25, n. 267, 2020.
ZAIM-DE-MELO, Rogério <i>et al.</i> Navegando no rio dos sonhos: quando o barco vira um circo. <i>Caderno Gipe Cit</i> , Salvador, v. 44, n. 24, p. 186-202, 2020.
SANTOS MUNHÕES, Luan Christian dos <i>et al.</i> Atividades circenses no contraturno escolar: um estudo com estudantes do ensino médio. <i>Lecturas: Educación Física y Deportes</i> , v. 24, n. 255, p. 2-12, 2019.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As publicações são frutos dos projetos de extensão desenvolvidos pelo curso de Educação Física do CPAN, exceto o artigo “Navegando no rio dos sonhos: quando o barco vira um circo” que é um produto de um projeto realizado por professores e acadêmicos do curso de Pedagogia, anteriormente ao início das atividades do curso de Educação Física (Zaim-de-Melo *et al.*, 2020b).

Nos artigos, é possível identificar uma crescente valorização do Circo como possível ferramenta nas aulas de Educação Física de Corumbá e Ladário, quer seja ocupando um espaço como professor-monitor nos projetos, ensinando as

atividades circenses para outros acadêmicos e escolares da região (Zaim-de-Melo; Rizzo; Golin, 2019; Zaim-de-Melo *et al.*, 2021), propondo novas metodologias para o ensino de modalidades circenses, como o tecido acrobático (Zaim-de-Melo *et al.*, 2020a) ou o palhaço (Zaim-de-Melo; Godoy; Bracialli, 2020), ou como prática corporal realizada no contraturno das aulas de alunos do ensino médio (Santos Munhões *et al.*, 2019).

Acadêmicos além de professores tornaram-se ao mesmo tempo grandes apreciadores das artes do circo e, temporariamente, artistas circenses acrobatas, malabaristas, equilibristas, palhaços, etc. Com performances realizadas em um cabaré de varieté ou espetáculo de variedades (números de circo isolados, interligados por um apresentador ou apresentadora), idealizado por uma Escola de Circo de Corumbá, em aberturas de jogos escolares, em encerramento de ano letivo em escolas, em espetáculos beneficentes idealizados pelo próprio grupo na própria IES (Zaim-de-Melo, 2020) ou em uma escola das águas do Pantanal sul-mato-grossense (Figura 3).

Figura 3. O palhaço equilibrista



Fonte: O autor

Outra esfera que merece destaque é a transformação do Campus do Pantanal em um polo de pesquisa sobre o circo na região centro-oeste do Brasil (Junior *et al.*, 2020). Os autores, ao realizar um levantamento das produções científicas, publicadas entre 2015 e 2020, que tratam da atividade circense na região centro-oeste do Brasil, encontraram 12 artigos, dos quais 06 foram escritos por pesquisadores de Corumbá, que possuem vínculo com a UFMS.

Sem contar apenas as publicações como recompensa, começou a ser consolidado o Grupo de Estudos e Pesquisas em Cultura Lúdica, Circo, Educação Física e Esportes (CLUCIEFE), certificado pelo CNPq, que possui em 2023, 02 pesquisas de mestrado em andamento, 03 pesquisas de trabalho de conclusão de curso e um projeto de pesquisa institucional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Bem me lembro, trapezista, que mortal era seu salto
 Balançando lá no alto, parecia de brinquedo
 Mas fazia tanto medo que Zezinho do trombone,
 De renome consagrado, esquecia o próprio nome
 E abraçava o microfone pra tocar o seu dobrado
 (Sidney Miller)

Assim como aponta os versos de Sidney Miller sobre a expectativa do salto mortal do trapezista que fazia o Zezinho esquecer o próprio nome, trazer o Circo para o cotidiano do curso de Educação Física do CPAN foi nutrido de múltiplas possibilidades. A pontencialidade do circo já era conhecida, os projetos de extensão desenvolvidos por acadêmicos e professores do curso de Pedagogia haviam tido grande repercussão e sucesso junto a comunidade local e acadêmica, cabia então a Educação Física dar continuidade nesse processo.

Diante desse contexto, o circo foi paulatinamente fazendo parte do dia a dia dos acadêmicos, primeiro com o desenvolvimento da ação de extensão, “Redescobrimo o Circo como recurso pedagógico”, que desencadeou todo o processo: novas ações de extensão, pesquisas de trabalho de conclusão de curso, projetos de pesquisa, artigos publicados, projetos de cultura com fomento da UFMS e grupo de estudos e pesquisa.

Com as atividades circenses, um novo frescor foi apresentado às aulas de Educação Física escolar nos municípios de Corumbá e Ladário, tornou-se possível encontrar professores que transpuseram a barreira dos conteúdos clássicos e acrescentaram o Circo em seus planejamentos de ensino.

Mas o trabalho precisa continuar, os acadêmicos precisam compreender que no trabalho com o universo circense, assim como na educação, é condição *sine qua nom* continuar estudando e aprimorando os conhecimentos sobre a metodologia utilizada para o ensino e principalmente para a segurança de todos os envolvidos, professores e alunos.

No que concerne a novos desafios, em 2023 foi iniciado o projeto Pequenos Pantaneiros, uma ramificação das ações de circo com atividades voltadas para

crianças de 05 a 10 anos, levando tanto o coordenador dos projetos, quanto os acadêmicos envolvidos a saírem da sua zona de conforto, e acima de tudo, aumentando o atendimento feito a população.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil; 2016.
- BORTOLETO, Marco Antonio Coelho; MACHADO, Gustavo Arruda. Reflexões sobre o Circo e a Educação Física. **Corpoconsciência**, Santo André, n.12, p. 41-69, 2003.
- BORTOLETO, Marco Antonio Coelho. **Introdução à pedagogia das atividades circenses**. v. 1. Jundiá: Fontoura; 2008.
- BORTOLETO, Marco Antonio Coelho. Mais arte, mais circo e mais educação: por um corpo mais expressivo. *In*: MORAES, Antonio Carlos; ROCHA, Luiz Alexandre Oxley; SILVA, Paula Cristina da Costa (Org.) **Educação integral no Espírito Santo**: contribuições para as artes do corpo e do espaço. Vitória: GM Gráfica & Ed., 2016. p. 103-24.
- BORTOLETO, Marco Antonio Coelho. Um encontro entre o funâmbulo e o praxiólogo: ideias para mestres e discípulos. *In*: FERREIRA, Lilian Aparecida; RAMOS, Glauco Nunes Souto. **Educação Física Escolar e praxiologia motriz**: compreendendo as práticas corporais. Curitiba: CRV, 2017.
- CAMPBELL, Joseph. **O herói de mil faces**. São Paulo: Cultrix, 1997.
- FERREIRA, Diego Leandro. **Segurança no circo**: uma questão de prioridade. 2012 Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, 2012.
- INFANTINO, Julieta; SÁEZ, Mariana; SCIOLI, Clarisa Scwindt. **Pedagogias Circense**: experiências, trajetórias y metodologias. La Plata: Club Hem Editores, 2021.
- LOPES, Daniel Carvalho. **Os circenses e seus saberes sobre o corpo, suas artes e sua educação**: encontros e desencontros históricos entre circo e ginástica. 2020 Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio Afonso de. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- JUNIOR, Elias José Mendes Conceição *et al.* Produção científica sobre atividades circenses no centro-oeste do Brasil no período 2015-2020. **Lecturas**: Educación Física y Deportes, v. 25, n. 267, 2020.
- SANTOS MUNHÕES, Luan Christian dos *et al.* Atividades circenses no contraturno escolar: um estudo com estudantes do ensino médio. **Lecturas**: Educación Física y Deportes, v. 24, n. 255, p. 2-12, 2019.
- SANTOS RODRIGUES, Gilson *et al.* Atividades circenses na Educação Física escolar: análise sistemática da produção bibliográfica (2016-2020). **Caderno de Educação Física e Esporte**, v. 19, n. 3, p. 167-173, 2021.
- TUCUNDUVA, Bruno Barth Pinto; BORTOLETO, Marco Antonio Coelho. O circo e a inovação curricular na formação de professores de educação física no Brasil. **Movimento**, v. 25, p.1-13, jan./dez. 2019.
- ZAIM-DE-MELO, Rogério. Vai, vai, vai começar a brincadeira: as atividades circenses na extensão universitária. **Extensão**, v. 18, n. 2, p. 178-185, 2020.

ZAIM-DE-MELO, Rogério; RIZZO, Deyvid Tenner de Souza; GOLIN, Carlo Henrique. A influência das atividades circenses na formação de professores de educação física: um estudo a partir de projetos de extensão. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 1064-1079, 2019.

ZAIM-DE-MELO, Rogério; GODOY, Luís Bruno de; BRACCIALLI, Felipe. Quando o nariz vermelho se encontra com a Educação Física: potencialidades do palhaço como conteúdo na escola. **Motrivivência**, v. 32, n. 63, p. 1-20, 2020.

ZAIM-DE-MELO, Rogério *et al.* A utilização do tecido acrobático como conteúdo nas aulas de educação física escolar: um estudo com uma nona série do ensino fundamental. **Repertório**, n. 35, 2020a.

ZAIM-DE-MELO, Rogério *et al.* Navegando no rio dos sonhos: quando o barco vira um circo. **Caderno Gipe Cit**, Salvador, v. 44, n. 24, p. 186-202, 2020b.

ZAIM-DE-MELO, Rogério; SILVA, Junior Vagner Pereira da; DUPRAT, Rodrigo Mallet. Hoje vai ter espetáculo!!! A arte circense como opção de lazer para alunos em uma Escola das Águas do Pantanal. **Corpoconsciência**, v. 25, n. 1, p. 121-136, 2021.

ZAIM-DE-MELO, Rogério; SANTOS RODRIGUES, Gilson; GODOY, Luís Bruno de. De universitários a "artistas": a trajetória da trupe Los Pantaneiros no Pantanal Sul-mato-grossense. *In*: BARBOSA, Diocélio Batista; OLIVEIRA, Maria Carolina Vasconcelos (Org.). **Circo e comicidade: reflexões e relatos sobre as artes circenses em suas diversas expressões**. Jundiá, SP: Paco Editorial, 2021. p. 179-198.

ZAIM-DE-MELO, Rogério *et al.* Circo no Pantanal: o ensino da arte em uma escola das águas. **Educação em Debate**, v. 43, n. 85, p.75-92, 2021

TRABALHO INFANTIL NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL: A DESPROPORCIONALIDADE ENTRE A PROTEÇÃO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE E A REALIDADE SOCIAL

Child Labor in the State of Mato Grosso do Sul: the disproportionality between child and adolescent protection and social reality

DOI 10.55028/geop.v18i34

Lorrany de Souza Carvalho*
Priscila Tinelli Pinheiro**

Resumo: O artigo discute a desproporcionalidade entre a proteção à criança e ao adolescente e a realidade social, no que concerne à proibição do trabalho infantil. Para tanto, aborda conceitos e aspectos sociais do trabalho infantil; expõe a legislação sobre o tema, as Convenções Internacionais ratificadas pelo Brasil; além de analisar os mecanismos de enfrentamento à exploração do trabalho infantil adotados no Mato Grosso do Sul. Utilizou-se a pesquisa bibliográfica, com revisão de literatura e análise legislativa. Concluiu-se pela necessidade de ações integradas para elaboração de legislações protetivas, com investimentos em fiscalização e conscientização da população para combater de tal prática.

Palavras-chave: criança, adolescente, trabalho infantil, proteção social.

Abstract: The article discusses the disproportionality between the protection of children and adolescents and social reality, with regard to the prohibition of child labor. To do so, it addresses concepts and social aspects of child labor; exposes the legislation on the subject, the International Conventions ratified by Brazil; in addition to analyzing the mechanisms to combat the exploitation of child labor adopted in Mato Grosso do Sul. Bibliographical research was used, with literature review and legislative analysis.

Introdução

O Brasil ainda convive com o fenômeno do trabalho infantil, apesar da proibição constitucional aos menores de dezesseis anos de se ativarem no mercado de trabalho e da existência de programas de eliminação dessas atividades, além do esforço da fiscalização por parte do Estado. Razões ligadas às tradições culturais, aos fatores socioeconômicos, deficiência educacional e desestruturação familiar podem ser citadas como as principais causas para a exploração do trabalho infantil.

Consequências dessa atividade trabalhista, principalmente para as crianças e adolescentes, são catastróficas. A violação dos direitos humanos, vulnerabilizando o direito próprio de crianças que se desviam do seu curso de desenvolvimento natural; a precocidade no

* Graduada em Direito pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; CPAN – Campus do Pantanal. E-mail: lorransouza.carvalho@hotmail.com.

** Doutora e mestre em Direitos e Garantias Fundamentais pela Faculdade de Direito de Vitória (FDV); Professora Adjunta na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; CPAN – Campus do Pantanal. E-mail: priscila.pinheiro@ufms.br.

It was concluded that there is a need for integrated actions for the elaboration of protective legislation, with investments in inspection and awareness of the population to combat this practice.

Keywords: child, adolescent, child labor, social protection.

ingresso no mercado de trabalho, que implica risco à saúde e à segurança; e a invisibilidade da situação de exploração no âmbito interno familiar, dificultando o seu combate, são algumas dessas consequências.

Encontrar políticas que sejam adequadas e eficazes à luta contra a exploração do trabalho infantil se constitui no principal desafio do Estado. Esta pesquisa tem como problema norteador a necessidade de conhecer a eficácia dos mecanismos atualmente empregados para enfrentar o problema do trabalho infantil, no estado do Mato Grosso do Sul, levando-se em conta a realidade social de crianças e adolescentes de baixa renda.

Não obstante a legislação nacional e internacional ser contrária ao trabalho infantil, o fato é que, ao menos no Brasil, os fatores que contribuem para o agravamento do problema não são atacados. Isto porque, grande quantitativo de crianças vive em situação de extrema miséria e vulnerabilidade social, sendo o trabalho, na maior parte das vezes, a alternativa para sobrevivência.

A permissividade do trabalho infantil vem enraizada no imaginário popular brasileiro há séculos, principalmente decorrente das ideologias inglesa e portuguesa. Aliada às políticas públicas brasileiras do início do século XIX, que acabavam por influenciar, mesmo que indiretamente, a elaboração de leis que tentariam formalizar a exploração de mão de obra infantil.

Não é incomum ouvir relatos de que o trabalho infantil traz dignidade, encontrando esse argumento, lastro legislativo e histórico na realidade brasileira, que acaba por introduzir precocemente os jovens no mercado de trabalho. Todavia, essa suposta dignidade, ou a falta dela, somente é sentida com maior sensibilidade nas classes mais pobres e hipossuficientes da sociedade, já que um dos grandes problemas relacionados à manutenção do trabalho infantil é, sem dúvida, a situação de pobreza em que o país vive.

O público infante-juvenil constitui uma categoria vulnerável e de alto risco, de modo que a responsabilidade compartilhada entre família, Estado e sociedade deve se pautar pelos fundamentos da solidariedade para garantir uma proteção integral.

A metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica, valendo-se de uma revisão de literatura em doutrinas e a pesquisa documental em legislações e programas governamentais que se dedicam ao combate do trabalho infantil. Para tanto, este artigo perseguiu os seguintes objetivos: abordar conceitos e aspectos sociais do trabalho infantil; expor a legislação pátria sobre o tema e as Convenções Internacionais ratificadas pelo Brasil; além de analisar os mecanismos de enfrentamento à exploração do trabalho infantil no estado do Mato Grosso do Sul.

Trabalho infantil: conceito e aspectos sociais

O trabalho infantil é uma expressão polissêmica, de caráter complexo, cuja abrangência não se limita às noções de defesa dos direitos da criança e do adolescente e, sim, irradia-se para as áreas socioeconômica, cultural, educacional e jurídica. Remetida a diferentes formas de caracterização, constitui um verdadeiro mosaico de atividades infantis, que na presença de abuso e exploração se torna um empecilho ao pleno desenvolvimento das crianças, o que exige instrumentos efetivos de eliminação.

O conceito de trabalho infantil, recepcionado pelo Brasil, está definido no Plano Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil e Proteção ao Adolescente Trabalhador:

[...] as atividades econômicas e/ou atividades de sobrevivência, com ou sem finalidade de lucro, remuneradas ou não, realizadas por crianças ou adolescentes em idade inferior a 16 (dezesseis) anos, ressalvada a condição de aprendiz a partir de 14 (quatorze) anos, independentemente de sua condição ocupacional (Brasil, 2011, p. 6).

Derivada do texto constitucional de 1988, o qual estabelece alguns parâmetros no artigo 7º, inciso XXXIII: “proibição de trabalho noturno, perigoso ou insalubre

a menores de dezoito e de qualquer trabalho a menores de dezesseis, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos” (Brasil, 1988).

Por outro lado, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) considera como criança a pessoa até 12 anos incompletos e, como adolescente, aquele cuja faixa etária esteja entre 12 a 18 anos, sendo proibido quaisquer tipos de trabalho para os menores de 14 anos. Nos regramentos da proteção ao trabalho do ECA, observa-se uma preocupação do legislador quanto aos riscos que podem prejudicar a formação e o desenvolvimento de crianças e adolescentes, inclusive com a frequência escolar. Tal normativa destaca, ainda, a importância da participação familiar, o respeito às condições peculiares de pessoas em desenvolvimento e a necessidade de adequação de atividades compatíveis ao nível de aprendizagem e maturidade.

Na seara internacional, a análise conjunta das Convenções 138 e 182, da Organização Internacional do Trabalho (OIT), permite estabelecer algumas características do trabalho infantil, segundo a faixa etária:

- a) Dos 5 aos 11 anos: todas as crianças envolvidas em atividades econômicas, exceto tarefas domésticas; b) Dos 12 aos 14 anos: todas as crianças envolvidas em atividades econômicas, exceto as que têm trabalho leve, com cerca de 14 horas semanais e que não põem em risco a segurança, a saúde e o desenvolvimento moral; c) Dos 15 aos 17 anos: todas as crianças que exercem as piores formas de trabalho infantil: escravidão, tráfico, trabalhos forçados, prostituição, conflito armado, atividades ilícitas e outras que, por sua natureza ou pelas circunstâncias, são suscetíveis de prejudicar a saúde, a segurança e a moral das crianças (UNICEF, 2019, s.p.).

Nesse sentido, inexistente maneira simplificada e, que seja aceita mundialmente, como uma definição de trabalho infantil. Isso decorre do fato de que os conceitos e as definições podem variar e serem construídos a partir de diversos atores em diferentes contextos históricos. Dessa forma, a respeito de um tema de tamanha complexidade, argumenta-se que não seja possível a existência de uma definição simples que venha a capturar todas as facetas do problema em destaque (Weston, 2005).

Na literatura internacional, as definições trazidas pela OIT (Organização Internacional do Trabalho) e pela UNICEF (United Nations Children’s Fund – Fundo das Nações Unidas) são consideradas dominantes a respeito do tema (Chaubey, 2007). Por exemplo, a OIT, uma das agências especializadas da Organização das Nações Unidas (ONU) criada em 1919, entende que proteger a infância é um dos aspectos fundamentais na batalha pela justiça social e pela paz universal.

Estima-se que haja cerca de 250 milhões de crianças trabalhadoras em todo o planeta e que, 120 milhões destas, entre 5 e 14 anos laboram em tempo integral.

As outras incluídas nessa avaliação combinam suas atividades de trabalho com estudos e outras que não são de caráter econômico. A OIT mostra como características de trabalho infante-juvenil as atividades realizadas de forma abusiva, exploradora e perigosa na indústria, na agricultura, como também as realizadas em casa cuidando de irmãos mais novos ou ajudando em sítios ou empresas familiares, de forma que essa se torne sua única ou principal atividade. Além destas, destaca também o trabalho doméstico realizado de maneira árdua em condições de isolamento, com jornadas extenuantes, com ocorrência de abuso físico e sexual, os desempenhados em regime de escravidão ou em condições similares, como trabalho servil e prostituição (OIT, 2001).

Dentro desta lógica, é definida, pela OIT (1973), a idade mínima de 15 anos para a entrada no mercado de trabalho, em todos os setores da atividade produtiva. Entretanto, no que tange aos trabalhos considerados perigosos, a idade mínima deverá ser de 18 anos, e para trabalhos considerados leves, determina-se que o indivíduo possua 14 anos de idade. Tal disposição possui caráter flexível, tendo em vista que busca atender os diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico dos diversos países-membros da organização, admitindo iniciativas a médio e longo prazo.

Sobre o tema, Gonçalves (2009) explica que a OIT possui uma lista onde estão as atividades caracterizadas como as piores formas existentes de trabalho infantil. Nessa classificação, são encontradas todas as formas de escravidão e práticas análogas, a utilização, o recrutamento ou a oferta de crianças para a prostituição, a produção de pornografia, atuações pornográficas, atividades ilícitas como o tráfico de drogas, e qualquer outro que, pela sua natureza ou pelas condições de realização, possa ameaçar à saúde, à segurança ou à moralidade das crianças. A organização adverte acerca dos trabalhos perigosos mencionados para que seja considerado, no mínimo, os trabalhos em que as crianças:

[...] fiquem expostas a abusos de ordem física, emocional ou sexual; atuem embaixo da terra e da água, em alturas perigosas ou em meios confinados; utilizem maquinarias, equipamentos e ferramentas perigosas ou que manipulem e transportem cargas pesadas; atuem em meio insalubre ou estejam expostas, por exemplo, a substâncias, agentes ou processos perigosos, ou ainda a temperaturas ou níveis de ruído e vibração prejudiciais à saúde; atuem em condições especialmente difíceis, como por exemplo, horários prolongados, noturnos ou que impeçam o regresso diária à sua casa (OIT, 2001, p. 8).

Explica-se que as características a respeito do trabalho infantil, trazidas pela OIT, são derivadas do conceito de trabalho infantil advindo da Convenção nº 138, que trata da idade mínima para admissão no trabalho. Assim, qualquer labor que esteja fora do determinado na referida convenção é considerado ilegal e deve ser eliminado (Cavalcanti, 2012).

Já no ano de 2008, de acordo com a Resolução II, da 18ª Conferência Internacional de Estatísticas do Trabalho, a organização constituiu um novo conceito para o trabalho infantil, quando incluiu expressamente as atividades realizadas no âmbito doméstico, inclusive as que são efetivadas sem remuneração (OIT, 2008).

De acordo com o entendimento da organização, a principal forma de erradicar o trabalho infantil é priorizando a educação das crianças e dos adolescentes, englobando atividades culturais, de esporte, lazer, orientações à saúde, dentre outros. A OIT reitera que o direito à educação integral e qualidade tem o poder de garantir aos jovens outro direito fundamental, qual seja, o de viver sua infância e juventude como período essencial para a formação e desenvolvimento do seu potencial humano (OIT, 2001).

Ainda sobre a caracterização da exploração do menor mediante o trabalho, de acordo com o Plano Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil e Proteção do Adolescente Trabalhador elaborado pela Comissão Nacional de Erradicação do Trabalho Infantil do Ministério do Trabalho e Emprego (CONAETI), o termo “trabalho infantil” refere-se às atividades econômicas e/ou atividades de sobrevivência, com, ou sem, finalidade de lucro, sejam elas remuneradas ou não, realizadas por crianças ou adolescentes que possuam idade inferior a 16 anos, com exceção do aprendiz a partir dos 14, independentemente da sua condição relacionada à ocupação.

Não obstante a legislação brasileira seja mais rígida do que a adotada em países desenvolvidos e com melhor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), nesses países a infância recebe maior amparo e proteção e a idade estabelecida para o trabalho realmente é cumprida, assim como as atividades permitidas são selecionadas de forma que contribuam de maneira efetiva para o desenvolvimento profissional e pessoal do adolescente. Este não é, pois, o contexto brasileiro, em que há uma rígida proibição ao trabalho infantil na legislação, sem, no entanto, ter como contrapartida, a proteção à infância, salvaguardando o direito a uma vida digna.

Verifica-se que, na realidade brasileira, o trabalho infantil está diretamente relacionado às necessidades e estratégias familiares em caso de extrema vulnerabilidade. Portanto, tal modalidade laborativa deve levar em conta, na sua análise, a realidade social e cultural destas crianças e adolescentes.

De acordo com a pesquisa realizadas por Cardoso e Souza (2011) numa comunidade ribeirinha no Amazonas, foi constatado pelos pesquisadores que o objetivo do trabalho das crianças naquela localidade tem por objetivo a formação do indivíduo e a perspectiva ideal sobre o que é um ser adulto.

No entendimento de Santos (2010), o trabalho tem o potencial de ser um ato capaz de criar riquezas a serviço da coletividade e deve ser analisado, quando envolver atividade infantil, as dimensões de socialização, aquisição de responsabilidade e da produção adequada à idade. O importante, afirma Estrada-Jiménez *et al.* (2015), é observar as condições inadequadas de trabalho, ou situações de exploração que reduzem a dignidade e prejudicam o desenvolvimento social e pessoal da criança, de modo que atividades de apoio nas tarefas domésticas, ou nos negócios familiares, possam contribuir para o bem-estar dos grupos nos quais a criança esteja inserida.

Oliveira (2013, p. 19) argumenta que, no cenário internacional, existem duas expressões: *childwork* e *child labor*. A primeira designa um trabalho “tolerável”, onde estejam excluídos os riscos à segurança da criança. Enquanto que, a segunda considera os trabalhos intoleráveis, seja por sua natureza perigosa que coloca em risco a saúde, a segurança e a moral das crianças, seja pelo caráter exploratório, prejudicial a sua formação.

O que diferencia as duas expressões, na interpretação de Bukht (2009), é a natureza do trabalho e seus impactos sobre a vida das crianças. Mesmo porque, toda atividade da criança, em princípio, pode ser compreendida como trabalho infantil (Estrada-Jiménez, 2015), no entanto o combate é direcionado apenas ao trabalho de caráter exploratório, que provoca efeitos adversos sobre o desenvolvimento da criança.

Nos grandes centros urbanos, encontrar crianças vendendo produtos nas ruas é uma situação comum. Na pesquisa realizada por Giosa (2010) no município de São Paulo, constatou-se que as crianças se atuavam não só na venda de algum produto, mas também como engraxates, limpadores de para-brisas, catadores de recicláveis sendo comum também a prática da mendicância, invariavelmente sob vigilância de algum adulto.

Trabalho infantil na indústria e comércio também não é raro. Sartori (2006) encontrou em sua pesquisa na cidade de Franca, no Estado de São Paulo, onde parte do trabalho na confecção de calçados é desempenhado pelo público infanto-juvenil, chegando a se ativar por até 10 horas diárias. Na maioria das vezes, essas atividades são as únicas alternativas de sobrevivência da própria família, como constatou a autora. Assim, é necessário observar que crianças e adolescentes se ocupam geralmente de postos de trabalho precário, ou em estabelecimentos da economia informal, às vezes, sem remuneração.

Outro cenário que usufrui do trabalho infantil é a zonal rural, com o desenvolvimento de atividades agropecuárias, o uso de ferramentas e maquinários,

assim como a aplicação de produtos químicos, os quais põem em risco a vida dos trabalhadores. Além disso, o trabalho de preparação do solo, plantio e colheita exige da pessoa um grande esforço físico. Crianças e adolescentes nessa situação têm seu sadio desenvolvimento comprometido, pois ficam sujeitos a acidentes no manejo de ferramentas e ações nocivas dos fertilizantes químicos. Outro fator que precariza ainda mais a situação delas é a existência de maior dificuldade de acesso à escola e às instituições de serviços sociais.

Panorama legislativo

A Constituição Federal de 1988 dispõe, no art. 7º, inciso XXXIII, acerca da proibição do trabalho às pessoas menores de 16 anos e a permissibilidade a partir da idade de 14 anos, na condição de aprendiz. Além da proibição de trabalho noturno, perigoso ou insalubre para os menores de 18 anos (Brasil, 1988).

Tais normas dispõem sobre a preservação dos direitos básicos da criança e do adolescente, o que permite, além do pleno desenvolvimento, também o convívio familiar e o acesso à educação. No parágrafo 3º do artigo 227, do texto constitucional, são especificados os preceitos para a proteção especial, em atendimento a peculiar situação de pessoa em desenvolvimento, garantindo-lhes todos os direitos, ficando a salvo dos riscos à saúde, à segurança e à moral.

O sistema da proteção integral do público infanto-juvenil foi regulamentado em diversas leis infraconstitucionais, merecendo destaque, na seara do trabalho infantil, o Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (Lei 8.069/1990) e a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT (1940), no capítulo destinado à proteção do trabalho do menor, nos artigos 401 a 441.

O artigo 7º do ECA determina que: “a criança e o adolescente têm direito à proteção, à vida e à saúde, mediante efetivação de políticas sociais públicas que permitam o nascimento e o desenvolvimento sadio e harmonioso em condições dignas de existência” (Brasil, 1990). Assim, a proteção às crianças e aos adolescentes deve ser compreendida de modo amplo, não apenas envolvendo questões físicas, como também devem ser evitadas atividades penosas, que possam prejudicar sua saúde. E, sobretudo, respeitadas as questões de segurança, observado o nível de atenção e de maturidade.

O ECA assegura que crianças e adolescentes passem a ser considerados sujeitos de direitos pelo Estado, pela família e pela sociedade. Para que esse direito possa ser efetivado, a normativa estabeleceu a criação de uma rede de proteção, responsável por garantir o cumprimento e zelar pelos direitos da criança e do adolescente. Tal sistema de proteção é composto por dois atores fundamentais:

os Conselhos dos Direitos da Criança e do Adolescente e os Conselhos Tutelares, que são órgãos autônomos, responsáveis por zelar pelo cumprimento dos direitos da criança e do adolescente.

Para complementar, nos termos do artigo 86 do ECA, “a política de atendimento dos direitos da criança e do adolescente far-se-á através de um conjunto articulado de ações governamentais e não-governamentais, da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios” (Brasil, 1990). De modo a assegurar o princípio da proteção integral, faz-se necessário que a política de atendimento à infância e à adolescência seja constituída por um conjunto de ações articuladas.

O artigo 87 do Estatuto define o modo de atuação dessa política de atendimento por meio da apresentação das seguintes linhas de ação:

I - políticas sociais básicas; II - políticas e programas de assistência social, em caráter supletivo, para aqueles que deles necessitem; III - serviços especiais de prevenção e atendimento médico e psicossocial às vítimas de negligência, maus-tratos, exploração, abuso, crueldade e opressão; IV - serviço de identificação e localização de pais, responsável, crianças e adolescentes desaparecidos; V - proteção jurídico-social por entidades de defesa dos direitos da criança e do adolescente; VI - políticas e programas destinados a prevenir ou abreviar o período de afastamento do convívio familiar e a garantir o efetivo exercício do direito à convivência familiar de crianças e adolescentes; VII - campanhas de estímulo ao acolhimento sob forma de guarda de crianças e adolescentes afastados do convívio familiar e à adoção, especificamente inter-racial, de crianças maiores ou de adolescentes, com necessidades específicas de saúde ou com deficiências e de grupos de irmãos (Brasil, 1990).

Já o artigo 88 do ECA define as diretrizes da política de atendimento, quais sejam:

I - Municipalização do atendimento; II - Criação de conselhos municipais, estaduais e nacional dos direitos da criança e do adolescente, órgãos deliberativos e controladores das ações em todos os níveis, assegurada a participação popular paritária por meio de organizações representativas, segundo leis federal, estaduais e municipais [...] (Brasil, 1990).

Observa-se que o sistema de proteção integral proposto no ECA estabelece um modelo descentralizado e participativo. A descentralização se submete ao critério de divisão de tarefas, isto é, a responsabilidade pela efetivação não pode ser atribuída apenas a órgãos públicos, exigindo ação conjunta entre o Estado, a família, a comunidade e os demais equipamentos sociais. É necessário ainda promover a participação do contingente infanto juvenil como contribuição à formação da cidadania. Crianças e jovens devem ser livres para participar. A participação livre das crianças, não significa apenas liberdade na órbita familiar, mas participação na vida comunitária e política (Amin, 2019).

Quanto à proteção na seara trabalhista, proíbe-se o trabalho a menores de 16 anos, sendo ressalvada a condição de aprendiz a partir de 14 anos. O aprendiz é uma situação especial para o jovem, que além de adquirir as habilidades do trabalho tem sua atividade supervisionada que lhe dará uma qualificação profissional, considerando a profissionalização de um direito fundamental do adolescente (Amin, 2019).

A restrição não se limita apenas à idade mínima, mas também ao tipo de atividade que será exercida, de maneira que são proibidos, para jovens com idade superior a 16 anos, o trabalho em horário noturno, ou aquele considerado perigoso, insalubre ou penoso, conforme dispõe o art. 404 da CLT, além de permitir a frequência à escola. Ainda que o trabalho seja considerado um processo de socialização e habilitação profissional com vistas a sua preparação para uma vida adulta responsável e independente, deve assegurar o direito à educação.

Especificamente voltada à prevenção e à eliminação do trabalho infantil, a Organização Internacional do Trabalho elaborou duas Convenções: a 138 e a 182. O Brasil é signatário de ambas as Convenções e, portanto, obriga-se as suas determinações sem reservas, por versarem sobre matéria afeta aos direitos humanos.

A Convenção n. 138 estabelece diretrizes sobre a idade mínima para admissão ao trabalho. Nesse sentido, este documento recomenda que, cada país-membro estabeleça idade mínima para admissão ao emprego observando a compatibilidade com o desenvolvimento das crianças. Propõe também o respeito a alguns parâmetros, quais sejam: idade não inferior à necessária à conclusão da escolaridade compulsória, indicando 15 anos como mínimo, permitindo a redução para 14 anos, quando as condições de ensino não apresentarem alto desenvolvimento; idade de 18 anos, quando a atividade colocar em risco a saúde, a segurança e a moral dos trabalhadores; permitindo a redução se o sistema garantir plena proteção. Possibilita ainda a permissibilidade de trabalho a partir dos 13 anos, desde que a atividade não prejudique a saúde e a frequência escolar.

A Convenção n. 182 aborda as piores formas de trabalho infantil, propondo sua proibição e recomendando medidas para sua eliminação. Essas normas internacionais servem de guia às ações internas dos países signatários, fixam postulados que devem orientar as políticas e medidas a serem adotadas para a proteção de crianças e adolescentes, principalmente àqueles que se encontram em situação de risco, tudo em consonância com o princípio fundamental da dignidade da pessoa humana e a valorização do trabalho.

Não obstante as ações, programas e políticas públicas previstas pelo Brasil, o que se percebe é um grande número de falhas e carências em se tratando da

prevenção do trabalho infantil. Por esta razão, a próxima seção será dedicada à análise dos mecanismos de enfrentamento à exploração do trabalho infantil no país, especificamente, no estado do Mato Grosso do Sul.

Enfrentar essa situação não é tarefa fácil, pois no fenômeno da exploração do trabalho infantil, diversos fatores estão envolvidos, como as questões familiares, sociais, culturais, econômicas, educacionais, estruturais, entre outras. Tal realidade é o que torna o problema ainda mais complexo e difícil de ser combatido, apesar do Brasil contar com uma legislação bastante evoluída conforme se verá na próxima seção.

Análise dos mecanismos de enfrentamento à exploração do trabalho infantil no Estado do Mato Grosso do Sul

As primeiras iniciativas públicas denominadas de enfrentamento ao trabalho infantil iniciaram no ano de 1996, através do lançamento pelo Governo Federal do Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI, no Estado do Mato Grosso do Sul, em parcerias com centrais sindicais, confederações patronais e organizações não governamentais. Entre 1997-2000, houve a ampliação do Programa para os demais estados, com a proposta inicial para:

[...] implementar atividades complementares à escola – Jornada Ampliada; concedendo uma complementação mensal de renda – Bolsa Criança Cidadã, às famílias; proporcionar apoio e orientação às famílias beneficiadas; promover programas e projetos de qualificação profissional e de geração de trabalho e renda junto às famílias. Em 2005, institui-se o Sistema Único de Assistência Social – SUAS, pela NOB/SUAS, onde as ações programáticas, foram redimensionadas e incorporadas aos serviços continuados do SUAS, sendo prestados nos Centros de Referência Especializados de Assistência Social – CREAS (Oliveira, 2013, p. 154).

Nesse sentido, houve a integração entre o Programa Bolsa Família (PBF) e o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), normatizado pela Portaria GM/MDS, nº. 666/2005, com vistas à “racionalização e aprimoramento do processo de Gestão dos Programas de transferência de renda”. Essa integração gerou uma série de debates e divergências quanto a sua eficácia ao PETI. Segundo o documento de Avaliação da Integração do PETI ao PBF, produzido pelo Fórum Nacional de Promoção e Erradicação do Trabalho Infantil (FNPETI) no ano de 2007, do ponto de vista orçamentário, com a integração, os recursos do PETI destinados à transferência de renda diminuíram drasticamente, caindo de mais de 300 milhões para cerca de 50 milhões, o que representou uma redução de cerca de 85%.

Em 2013, segundo o Ministério de Desenvolvimento Social- MDS, o PETI já estava estruturado de forma estratégica em cinco eixos de atuação:

[...] informação e mobilização, com realização de campanhas e audiências públicas; busca ativa e registro no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal; transferência de renda, inserção das crianças, adolescentes e suas famílias em serviços sócios assistenciais e encaminhamento para serviços de saúde, educação, cultura, esporte, lazer ou trabalho; reforço das ações de fiscalização, acompanhamento das famílias com aplicação de medidas protetivas, articuladas com Poder Judiciário, Ministério Público e Conselhos Tutelares; e monitoramento (Brasil, 2013).

Também, os Conselhos dos Direitos formam atualmente uma rede nacional e interinstitucional constituída por setores do governo e da sociedade civil, cuja organização se espalha pelas três esferas de governo, resguardada a autonomia de cada ente da federação. Desse modo, analisa-se a participação efetiva dos Conselhos de Direitos, quanto à capacidade propositiva e ao impacto ou influência dos Conselhos sobre outras instâncias políticas e esferas da sociedade, em relação ao enfrentamento da problemática da exploração do trabalho infantil.

O Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente (CONANDA), em seu Plano Decenal 2011-2020, de forma participativa dos demais conselhos estaduais e municipais, deliberou sua atuação de enfrentamento às violações de direitos humanos de criança e adolescente.

Estes Conselhos, a partir da CRFB/1988, e do ECA, nascem com o desafio de construir um contraponto à estrutura política clientelista e patrimonialista do Estado brasileiro. No Brasil, embora existam as singularidades locais, advindas das correlações de forças das estruturas governamentais e de articulações das instituições conselheiras com os movimentos sociais, nas particularidades dos Conselhos, há uma forte presença das marcas históricas da política-populista, clientelista, antidemocrática e da estrutura de uma sociedade desigual em sua gênese (Santiago, 2013).

Na maioria das deliberações, o que se percebe é um caráter cartorial, cuja deliberação existe somente para cumprir as exigências da lei. As pessoas da sociedade civil, indicadas pelas instituições eleitas, não conhecem as informações no âmbito da Administração Pública, tornando-se, algumas vezes, reféns do poder público. No entanto, a pouca socialização de informações e a insuficiente articulação entre representantes e representados denuncia a fragilidade do caráter público, para não dizer privado do CONANDA (Rodrigues, 2018).

Outro aspecto, que prejudica o caráter público do Conselho, é o processo contínuo de desarticulação da sociedade civil e a baixa representatividade social, esvaziamento, ou mesmo, desarticulação dos Fóruns Municipais dos Direitos da Criança e do Adolescente, antes utilizados como espaço de aglutinação de forças e mobilização social (Rodrigues, 2018).

Assim, o desafio está na capacidade dos operadores do direito e assistentes sociais ampliarem seus horizontes de conhecimento político, ético, teórico e operativo, que rompa com as deliberações formais. O tradicional modelo centralizador e autoritário de decisões que envolvem o conjunto dos Conselhos de Direitos e esbarra na tradição autoritária e patrimonialista que marcou a formação do Estado brasileiro. Ainda hoje, se observa quando se privilegiam interesses individuais e/ou corporativos, em detrimento dos coletivos.

As “crianças pobres”, terminologia que remete aos trabalhadores que trabalham para sua própria sobrevivência, sempre são consideradas como passíveis de se tornarem marginais ou indolentes, enquanto as “crianças ricas”, filhas dos proprietários que exploram os trabalhadores, escapam à necessidade de trabalhar. A realidade é tão cruel que naturaliza esta questão, o que pode ser compreendido pela via da ideologia e seu espelho, que muitas vezes distorce, inverte e/ou naturaliza os fenômenos. A ideologia abrange uma enorme complexidade, que não deve ser abandonada, mas incitar a refletir criticamente sobre as construções acerca do fenômeno do trabalho infantil.

Poucos são os recursos destinados às políticas públicas dessa natureza. Apesar das orientações do SUAS de co-financiamento de estados e municípios na política de assistência social, a União permanece respondendo por mais de $\frac{3}{4}$ (três quartos) do financiamento nesta seara. Um desafio a ser vencido é o estabelecimento de um percentual mínimo a ser aplicado na política de assistência social pelos estados e municípios (Santiago, 2013).

O Estado do Mato Grosso do Sul já foi palco de grandes violações aos direitos das crianças e adolescentes no que concerne à exploração do trabalho infantil. Basta lembrar das crianças que no passado trabalhavam em carvoarias ou na captura de iscas no Pantanal (Globo.com, 2019).

Segundo Maymone (2020), os programas de transferência de renda ajudaram a reduzir o índice de trabalho infantil no Estado. No entanto, em 2020, o Ministério Público do Trabalho estimou que, no Estado, havia cerca de 25 mil crianças trabalhando e alertou para o risco de a Pandemia do Covid-19, agravar o problema ainda mais em razão da crise econômica que o Brasil mergulhou decorrente da crise sanitária.

Os últimos números do trabalho infantil na localidade são de 2019 e estão expostos no site do Fórum Nacional de Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil (FNPETI), que informa que, em 2019, havia no estado 29.660 crianças e adolescentes com idade entre 5 e 17 anos em situação de trabalho infantil. Tendo em vista que no mesmo ano a população estimada nesta faixa etária no estado

era de cerca de 513.608, o universo de crianças e adolescentes que trabalham no Mato Grosso do Sul equivalia a um percentual de 5,8% do total, estando, portanto, acima da média nacional, que à época era de 4,8% (FNPETI, 2019).

Partindo do pressuposto de que o Mato Grosso do Sul é um estado, cuja economia é predominantemente agrícola, o trabalho infantil escravo, consequentemente, é maior em estabelecimentos agropecuários. Nesse sentido, o FNPETI também traz informações sobre as características do trabalho infantil na área rural. Porém, neste caso, os últimos dados correspondem ao ano de 2017, quando havia no estado 9.389 crianças e adolescentes com idade inferior a 14 anos em situação de trabalho, das quais 5.356 estavam em estabelecimentos que se dedicam à agricultura familiar, montante que correspondia a 57,0% do total de crianças e adolescentes em condição de trabalho escravo. Referente à agricultura não familiar, havia 4.033 crianças e adolescentes trabalhadores, perfazendo um percentual de 43,0% do total observado (FNPETI, 2019).

É possível que estes números não reflitam a realidade, uma vez que a subnotificação alcança também as notícias sobre violações que chegam ao conhecimento do Ministério Público do Trabalho, tendo em vista que a atuação da instituição ocorre, predominantemente, a partir de denúncias. Sabe-se que, grande parte das ilegalidades, não são denunciadas e, com isso, sequer investigadas, não se pode afirmar que o número de denúncias, ações e Termos de Ajuste de Conduta espelham a realidade. Este é outro motivo de preocupação, pois, no estado, no período entre 2014 e 2019, foram feitas 337 denúncias no MPT, ajuizadas 27 ações em razão da comprovação da prática ilícita e firmados 69 TAC's (Enfoque MS, 2021).

Consciente da gravidade do problema enfrentado na localidade, o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, por meio de sua Secretaria de Estado de Direitos Humanos, Assistência Social e Trabalho (SEDHAST), fornece orientações para que o trabalho infantil seja enfrentado, tendo como princípios, os trazidos pela Constituição Federal de 1988. Nos artigos 226 e 227, a criança e o adolescente são prioridades absolutas e a família colocada como o *locus* privilegiado de intervenção junto a este segmento populacional. Pelos dispositivos 60 a 69 da Lei nº. 8.069/1990 (ECA), tem-se afirmado o direito do adolescente à profissionalização e à proteção no ambiente de trabalho, acolhendo, ainda também os princípios e orientações estampados nas convenções e recomendações da OIT (SEDHAST, 2020).

Relacionado ao SEDHAST, foi criado o Conselho Estadual dos Direitos da Criança e do Adolescente de Mato Grosso do Sul (CEDCA/MS), pela Lei Estadual 1.18, de 1º de julho de 1991, e, posteriormente, reorganizado por outra legislação também estadual: a Lei 3.435, de 19 de novembro de 2007. Trata-se de órgão deliberativo, de caráter permanente e composto pelo poder público e organizações

da sociedade civil. A título de exemplificação, em meio às suas competências encontra-se a de em termos técnicos, incentivar e apoiar as ações dos conselhos municipais dos direitos da criança e do adolescente, além de articular-se com o conselho nacional e com os conselhos dos municípios do estado, visando o estabelecimento de uma comunicação eficiente com o objetivo de obter informações dessas instâncias com vistas a subsidiar os processos de planejamento e de decisão (SEDHAST, 2020).

Com o objetivo de combater o trabalho infantil, foi criada no Mato Grosso do Sul, a Lei Estadual nº. 5663/2021, que dispõe sobre a divulgação da proibição de exploração de trabalho infantil, por meio da afixação de cartazes em locais de grande circulação de pessoas e de simples visualização, a exemplo de hospitais, terminais rodoviários, transporte coletivo, dentre outros. Os cartazes devem trazer os seguintes dizeres: “É proibida a exploração de Trabalho Infantil, ou seja, qualquer forma de trabalho que seja exercido por crianças ou adolescentes menores de quatorze anos de idade. Vamos combater o trabalho infantil. Denuncie: Disque 100!” (Assembleia Legislativa do Mato Grosso do Sul, 2021).

O autor da novel legislação, o deputado Jamilson Name, justificou a importância deste diploma legal e afirmou que, quanto maior for a divulgação, mais denúncias serão feitas e, em decorrência disto, mais fácil será o combate ao trabalho infantil. Segundo o deputado, quanto mais se divulga que o trabalho infantil é proibido por lei e, que suas consequências negativas, são, na maioria das vezes, irreversíveis para a vida da criança e do adolescente, aquele que explora o trabalho infantil se sente vigiado e, em constante risco, de sofrer denúncias. E, do mesmo modo, aqueles que presenciam ou tomam conhecimento da ocorrência de trabalho infantil, ficam cientes de onde e como podem denunciar (Assembleia Legislativa do Mato Grosso do Sul, 2021).

O estado do Mato Grosso do Sul está, pois, mobilizado contra o trabalho infantil, embora se verifique que um longo caminho ainda precisa ser percorrido para alcançar o resultado desejável, qual seja a ausência de trabalho infantil em todo estado.

Considerações finais

A exploração do trabalho infantil encontra elementos de erradicação em vasta legislação nacional, principalmente na Constituição Federal, no Estatuto da Criança e do Adolescente e na Consolidação das Leis do Trabalho, cujas origens e adaptações se devem muito às inovações trazidas pelas Convenções internacionais de Direitos Humanos e pela Organização Internacional do Trabalho.

As crianças e adolescentes representam a geração futura, e, certamente, as ações e medidas adotadas devem visar a sua preservação. Portanto, a criança e adolescente, em razão da sua vulnerabilidade física, mental, emocional, psíquica e social, necessitam de cuidados especiais e proteção integral, devendo prevalecer a solidariedade em matéria de proteção.

Constatou-se que, a exploração do trabalho infantil representa a mais pura cultura do relativismo onde uma pessoa impõe à outra o trabalho forçado, tratando-a como objeto de exploração e satisfação. Há o impedindo da efetivação dos princípios universais de tutela da pessoa humana, opondo-se, principalmente, a todo o sistema de proteção consagrado internacionalmente pela Convenção sobre os Direitos da Criança e pela CRFB/1988, que tratam a criança e o adolescente como sujeitos de direitos e não como objeto de proteção.

Não obstante um sistema internacional e interno que consagram a proteção integral e especial da criança e do adolescente, colocando-os a salvo de formas de negligência, violência, opressão e exploração, incumbindo à família, à sociedade e ao Estado o dever jurídico de cuidado e proteção especiais, a realidade no mundo concreto demonstra que esse sistema ainda está longe de atingir a sua efetividade plena, pois o sistema capitalista se sustenta por meio de exploração da mão de humana, dentre a qual se inclui a mão de obra pertencente a crianças e adolescente.

No estado do Mato Grosso do Sul, já foram identificados graves casos de trabalho infantil, que ganharam a mídia internacional e chamou a atenção para o problema do trabalho infantil no Brasil e no estado, a exemplo do trabalho em carvoarias ou na captura de iscas no Pantanal.

Atualmente, as ocorrências mais recorrentes são de trabalho em empreendimentos agropecuários, principalmente na agricultura familiar, o que dificulta a identificação dos casos, pois está presente no imaginário das pessoas que o auxílio aos pais na lavoura ou outras atividades que se enquadram na agricultura familiar, não é trabalho nocivo, ao contrário, na maioria das vezes, é prática elogiosa. No entanto, este pensamento não corresponde à realidade. Os graves acidentes com crianças no trabalho rural dão mostras dos riscos aos quais crianças e adolescentes estão expostos.

Do exposto concluiu-se que para o combate ao trabalho infantil é necessário adotar ações integradas, combinando-se a propositura de legislações protetivas, com investimentos em fiscalização e conscientização da população. Isso, porque, na concretização do sistema de defesa, promoção e proteção dos direitos fundamentais da criança e do adolescente, é necessário se compatibilizar a aplicação da lei com o cuidado, a consciência do dever de proteção e a capacidade de externar

a solidariedade humana, agindo a família, a sociedade e o Estado de acordo com o melhor interesse.

Referências

- AMIN, Andréa Rodrigues. Direitos Fundamentais. In: MACIEL, Katia Regina F.L.A (Coord). **Curso de Direito da criança e do adolescente**: aspectos teóricos e práticos. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO MATO GROSSO DO SUL. **Lei**: combate ao trabalho infantil ganha reforço em MS. 26.02.2021. Disponível em: <https://al.ms.gov.br/Noticias/>.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28 jul. 2021.
- BRASIL. **Comissão Nacional de Erradicação do Trabalho Infantil**. Plano Nacional de Prevenção e erradicação do trabalho infantil e proteção do adolescente trabalhador. 2. ed. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.
- BUKHT, Mohammad Sadaat. **Child Labour or child care**: Master thesis for the Master of International Social and Health Policy. Oslo University College, September, 2009.
- CARDOSO, Luís Fernando Cardoso; SOUZA, Jaime Luiz Cunha. Viver, aprender e trabalhar: *habitus* e socialização de crianças em uma comunidade de pescadores da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Ciências Humanas, v. 6, n. 1, p. 165-177, jan/abr, 2011.
- CAVALCANTI, Thais Novaes. **O direito à promoção das capacidades da pessoa e o princípio da subsidiariedade**: uma necessária compreensão do papel do Estado. 2012. 176 f. Tese (Doutorado em Direito do Estado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.
- CHAUBEY, Jay *et al.* **Child Labour, Education and Policy Options**. New York: United Nations Children's Fund (UNICEF), 2007.
- ENFOQUE MS. MPT e parceiros intensificam esforços pela eliminação do trabalho infantil. **Enfoque MS**, Campo Grande, 12 jun. 2021. Disponível em: <https://www.enfoquems.com.br/mpt-e-parceirosintensificam-esforcos-pela-eliminacao-do-trabalho-infantil/>. Acesso em: 8 out. 2021.
- ESTRADA-JIMÉNEZ, Juan Manuel; NOVOA-VARGAS, Luz Nelly; GUÍO-NITOLA, Leidy Andrea; ESPINEL-MESA, Angélica Paola. Dispositivos para generación de discurso y fundamentos conceptuales del trabajo infantil. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, v. 13, n. 1, p. 329-341, 2015.
- FÓRUM NACIONAL DE PREVENÇÃO E ERRADICAÇÃO DO TRABALHO INFANTIL – FNPETI. **Fórum Estadual pela Prevenção e Erradicação do Trabalho Infantil e de Proteção do Adolescente no Trabalho**. Mato Grosso do Sul, 2019. Disponível em: <https://fnpeti.org.br/foruns/mato-grosso-do-sul>. Acesso em: 8 out. 2021.
- GIOSA, Beatriz Aparecida Nogueira. **Trabalho infantil**: entre a exploração e a sobrevivência. São Paulo, 2010. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- GLOBO.COM. MS é um exemplo positivo e negativo na questão do trabalho infantil, diz procuradora do MPT. **Globo.com**, Rio de Janeiro, 30 maio 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-dosul/noticia/2019/05/30/ms-e-um-exemplo-positivo-e-negativo-na-questao-do-trabalho-infantil-diz-procuradora-do-mpt.ghtml>. Acesso em: 20 set. 2021.
- GONÇALVES, Pedro Paulo Barros. **A Organização Internacional do Trabalho e o Combate ao Trabalho Infantil no Brasil**. 2009. 87 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais) – Departamento de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2009.

MAYMONE, Gabriel. Com 25 mil crianças trabalhando em MS, pandemia pode fazer número aumentar. **Midiamax**, Campo Grande, 03 jun. 2020. Disponível em: <https://midiamax.uol.com.br/cotidiano/2020/com-25-mil-criancas-trabalhando-em-ms-pandemia-pode-fazer-numero-aumentar>. Acesso em: 20 set. 2021.

OLIVEIRA, Elizabeth Serra. **Exploração do Trabalho Precoce: Sequestro da Infância**. 196 f. 2013. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana) – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

OIT. ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Convenção OIT nº 138. Convenção sobre a Idade Mínima**. 1973. Disponível em: <https://crianca.mppr.mp.br/pagina-1077.html>. Acesso em: 2 set. 2021.

OIT. **Combatendo o trabalho infantil: Guia para educadores**. Brasília: OIT, 2001. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.ilo.org%2Fwcmstp5%2Fgroups%2Fpublic%2F---americas%2F---ro-lima%2F---ilo-brasilia%2Fdocuments%2Fpublication%2Fwcms_233633.pdf&clen=4456360&chunk=true. Acesso em: 2 set. 2021.

OIT. **18ª Conferência Internacional de Estatísticos do Trabalho**. 24.11.2008 a 05.12.2008. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.ibge.gov.br%2Farquivo%2Fprojetos%2Fsiipd%2Fquinto_forum%2FQuintoforum_SIPD_Informe_dec_oitava_CIET.pdf&clen=32881&chunk=true. Acesso em: 2 set. 2021.

RODRIGUES, Otilia Alves. Trabalho infantil um contexto jurídico e social. **FESPPR publica**, v. 2, n. 2, p. 7, 2018.

SANTIAGO, Mayane Alves Silva. **O sistema de garantias de direitos de crianças e adolescentes e as dificuldades enfrentadas pelo Conselho Tutelar**. 2013. 52f. Monografia (Bacharelado em Direito) – Faculdade Farias Brito, Fortaleza, 2013.

SANTOS, Erivan Hilário dos. O trabalho como processo educativo/formativo. **Revista de Educação do Vale do São Francisco**, v. 1, n. 1, p. 96-102, jun., 2010.

SARTORI, Elisiane. Trabalho infantil em Franca: um laboratório das lutas sociais em defesa da criança e do adolescente. **Cadernos Pagu**, n. 26, p. 263-278, jan./jun. 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DE DIREITOS HUMANOS, ASSISTÊNCIA SOCIAL E TRABALHO – SEDHAST. **12 de junho** – Dia Mundial contra o trabalho infantil. 12.06.2020. Disponível em: <https://www.sedhast.ms.gov.br/12-de-junho-dia-mundial-contra-otrabalho-infantil/>. Acesso em: 8 out. 2021.

UNICEF – United Nations Children's Fund. **Situação mundial da infância, Relatório 2019**. Disponível em: www.unicef.org/brazil/pt. Acesso em: 28 jun. 2021.

WESTON, Burns H. (Ed.). **Child labor and human rights: Making children matter**. Boulder: Lynne Rienner, 2005.

VIOLÊNCIA DOMÉSTICA CONTRA A MULHER E ACESSO ÀS MEDIDAS PROTETIVAS DE URGÊNCIA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 EM CORUMBÁ/MS

Domestic Violence against Women and Access to Emergency Protective Measures During The Covid-19 Pandemic in Corumbá/MS

DOI 10.55028/geop.v18i34

Nathália Lúcia Cabral da Costa Silva*
Adalberto Fernandes Sá Junior**

Resumo: O objetivo deste trabalho é verificar se as mulheres vítimas de violência doméstica em Corumbá/MS, durante a pandemia de covid-19, tiveram maior dificuldade de acessar medidas protetivas de urgência. Por meio da análise comparativa do número de boletins de ocorrência registrados na Delegacia de Atendimento à Mulher (DAM) e na 1.ª Delegacia da Polícia Civil, em Corumbá/MS, nos meses de março de 2019, 2020 e 2021, constatou-se que o número de registros diminuiu no período analisado. Conclui-se que o contexto pandêmico de isolamento social potencializou as dificuldades apresentadas por estas mulheres de acessar medidas protetivas de urgência.

Palavras-chave: Mulher, Violência Doméstica, Medida Protetiva de Urgência, Pandemia, Corumbá.

Abstract: Did women victims of domestic violence in Corumbá/MS, during the covid-19 pandemic, have greater difficulty in accessing urgent protective measures? Through a comparative analysis of the number of police reports registered at the Women's Police Station and at the 1st Civil Police Station, both based in Corumbá/MS, in

Introdução

O ano de 2020 foi marcado pelo início de uma problemática de saúde pública em âmbito mundial ocasionada pelo COVID-19, vírus altamente contagioso e letal. Com este advieram, dentre tantos outros, impactos incisivos nas áreas sociais, em especial no que tange aos grupos que já vivenciavam situação de vulnerabilidade, como as mulheres vítimas de violência doméstica e familiar.

Em razão deste novo panorama global, fizeram-se necessárias adoção de medidas para conter a disseminação do coronavírus, como a suspensão da prestação de determinados serviços, a proibição de certas atividades, a limita-

* Graduada em Direito pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus do Pantanal (CPAN). E-mail para contato: nathalia.lucia.cabral@gmail.com.

** Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Direito (PPGD) do Instituto de Ciências Jurídicas (ICJ) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor Adjunto de Direito Público do Curso de Direito do Campus do Pantanal (CPAN) da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Doutor em Direitos Humanos pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Direitos Humanos e Graduado em Direito pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Membro do Grupo de Pesquisa Teorias Normativas do Direito. E-mail institucional para contato: adalberto.junior@ufms.br.

months of March 2019, 2020 and 2021, it was found that the number of police reports decreased in the analyzed period. It is concluded that the pandemic context of social isolation increased the difficulties presented by these women in accessing urgent protective measures.

Keywords: Woman, Domestic violence, Emergency Protective Measure, Pandemic, Corumbá.

ção de circulação de pessoas, quarentena e a adoção do isolamento social.

Devido a esse “novo normal” experimentado pela população, em especial no que concerne ao isolamento social e à limitação de circulação de pessoas, as mulheres vítimas de violência doméstica encontravam-se mais próximas de seus agressores e, ao mesmo tempo, mais distantes do acesso aos meios de proteção, potencializando seu estado de vulnerabilidade.

Diante deste cenário, fez-se necessária a adoção de políticas públicas, com a consequente criação de mecanismos que pudessem alcançar as mulheres além dos muros do isolamento social, no intuito de prevenir e combater os crimes de violência doméstica e familiar. Um exemplo desta política é a Lei n.º 14.022/20 (Brasil, 2020).

O objetivo desta pesquisa é analisar como a problemática do atual cenário pandêmico global, em especial frente ao isolamento social, foi enfrentada no município de Corumbá/MS, no que concerne ao acesso das mulheres vítimas de violência doméstica e familiar às medidas protetivas de urgência.

Para tanto, esta pesquisa se concentrou na coleta de dados dos registros de boletins de ocorrência na Delegacia de Atendimento à Mulher (DAM) e na 1ª Delegacia de Polícia Civil, ambas sediadas no município de Corumbá/MS, nos meses de março de 2019, 2020 e 2021.

Este artigo encontra-se organizado em três seções. A primeira seção, denominada de “Violência contra a Mulher”, tem por objetivo definir juridicamente o que é a violência contra a mulher, utilizando por base os termos dados pela Lei n.º 11.340/06 (Brasil, 2006), mais conhecida como Lei Maria da Penha. Posteriormente, a segunda seção, intitulada “Das Medidas Protetivas de Urgência e a Pandemia de Covid-19”, buscará precisar o que são as medidas protetivas de urgência, além de explicitar as medidas jurídicas criadas durante o período da pandemia de covid-19 para melhor coibir a violência doméstica contra a mulher, dando-se especial ênfase à Lei n.º 14.022/20 (Brasil, 2020). Por fim, a terceira seção, designada de “Análise do Acesso às Medidas Protetivas de Urgência por Mulheres Vítimas de Violência Doméstica em Corumbá/MS durante o Período Pandêmico”, traz os resultados da análise comparativa do número de boletins de ocorrência, registrados na Delegacia de Atendimento à Mulher (DAM) e na 1.ª Delegacia da Polícia Civil, ambas sediadas em Corumbá/MS, durante os meses de março de 2019, 2020 e 2021, com o fim de verificar se o número de registros de boletim de ocorrência diminuiu no período considerado e se, por consequência, o contexto pandêmico de isolamento social potencializou as dificuldades apresentadas pelas mulheres vítimas de violência doméstica de acessar as medidas protetivas de urgência.

Violência Contra a Mulher

A Lei n.º 11.340/06, mais conhecida como Lei Maria da Penha, no *caput* de seu artigo 5.º, definiu a violência contra a mulher como qualquer ação ou omissão baseada no gênero que lhe cause morte, lesão, sofrimento físico, sexual ou psicológico e dano moral ou patrimonial (Brasil, 2006).

Com esta lei, os crimes de violência doméstica e familiar deixaram de ser tipificados como crimes de menor potencial ofensivo. Foram definidas as formas de violência doméstica e seu âmbito de incidência, independente da orientação sexual. Por outro lado, foram instituídas medidas protetivas de urgência, bem como tipificado como crime o descumprimento destas medidas.

A Lei Maria da Penha também proíbe a aplicabilidade de penas pecuniárias aos agressores, como multas e cestas básicas. Por outro lado, permite que o magistrado determine a prisão preventiva do agressor quando configurado risco à integridade física ou psicológica da mulher, além do comparecimento obrigatório daquele em programas de recuperação e reeducação (Brasil, 2006).

Ademais, criaram-se políticas públicas de proteção, prevenção e assistência, auxiliadas por uma rede de apoio como as delegacias especializadas de atendi-

mento à mulher, centros de referência da mulher, casas de abrigo e juizados de violência doméstica e familiar contra a mulher.

Com a criação desta rede de proteção especializada, em especial das Delegacias de Atendimento à Mulher, houve aumento no número das denúncias de violência contra a mulher, garantindo, assim, o acesso à justiça e a proteção à integridade física, moral, sexual, psicológica e patrimonial destas vítimas.

A violência contra a mulher assume formas que vão além da agressão física, podendo o agressor utilizar diversas modalidades de restrições que, em sua maioria, não ocorrem de forma isolada.

O artigo 7º da Lei 11.340/06 disciplina cinco modalidades de violência contra a mulher, a saber, física, psicológica, sexual, patrimonial e moral (Brasil, 2006). De mais a mais, “insta salientar que não se trata de um rol taxativo, cabendo aplicabilidade da lei em situações não previstas por esta”, conforme ressalta Delmanto (2018, p. 1026).

Seja qual for a modalidade adotada pelo agressor, todas causam danos graves à saúde psicológica da mulher, fazendo com que, na maioria das vezes, sinta dificuldade em notificar a ocorrência às autoridades policiais ou até mesmo buscar ajuda ao seu grupo de apoio, como familiares e amigos.

Nucci (2020, p. 916) define a violência física como “a lesão corporal praticada contra a mulher no âmbito doméstico ou familiar”. Por sua vez, o artigo 7º, inciso I, da Lei 11.340/06 conceitua violência física como qualquer conduta que atinja a integridade física ou saúde corporal da mulher (Brasil, 2006).

Esta modalidade de violência pode se expressar de diversas formas, indo desde natureza leve, como empurrão ou tapa, até mais graves, como soco e corte, podendo o agressor se utilizar ainda de armas e objetos.

Assim, a violência física é configurada quando ocorre ofensa à integridade ou saúde corporal da mulher, independente dos meios utilizados para tanto ou da gravidade desta.

Violência psicológica, por sua vez, é considerada qualquer conduta que cause dano emocional e diminuição da autoestima; prejudique e perturbe o pleno desenvolvimento da mulher; ou vise degradar ou controlar suas ações, comportamentos, crenças e decisões (Instituto Maria da Penha, 2021).

A violência psicológica é definida no inciso II do artigo 7º da Lei 11.340/06 (Brasil, 2006). Extrai-se deste diploma legal que a violência psicológica atinge a autoestima e a saúde psicológica da mulher. E, para tanto, são diversas as suas formas de manifestação, como, por exemplo, a humilhação, chantagem, insulto e ameaça.

Em razão deste tipo de violência atingir o campo subjetivo da vítima, há maior dificuldade de identificação e, por conseguinte, de sua notificação às autoridades competentes. A própria vítima demora a perceber que tal conduta externada pelo agressor dentro da relação é abusiva e os danos psicológicos desta conduta são notados, em sua maioria, a longo prazo.

A violência sexual, de acordo com o artigo 7º, inciso III, da Lei 11.340/06, não se refere apenas ao constrangimento de presenciar ou participar da relação sexual, mas também à comercialização da sexualidade da mulher e ao embaraço ou impedimento de se fazer uso de métodos contraceptivos e de proteção de doenças sexualmente transmissíveis (Brasil, 2006). Podemos citar, como exemplos, o assédio, a coabitação e o aborto forçados, o estupro marital.

Segundo o Raio X da Violência Econômica realizado pelo Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso do Sul (2020a, p. 22), após levantamento de dados pelo Instituto Nacional de Políticas Econômicas Aplicadas, verificou-se que “os cônjuges foram responsáveis por 8,5% dos estupros de mulheres adultas”. Acredita-se que o resultado apresentado está abaixo do que ocorre na realidade, devido às subnotificações.

O artigo 7º da Lei Maria da Penha, em seu inciso IV define a violência patrimonial como qualquer conduta que configure retenção, subtração, destruição parcial ou total de seus objetos, instrumentos de trabalho, documentos pessoais, bens, valores e direitos ou recursos econômicos, incluindo os destinados a satisfazer suas necessidades (Brasil, 2006). Como exemplos de violência patrimonial, o Instituto Maria da Penha (2021) cita: controlar o dinheiro da vítima; deixar de pagar pensão alimentícia; destruição de documentos pessoais; furto, extorsão ou dano; estelionato; privação de bens, valores ou recursos econômicos e causar danos propositalmente a objetos da mulher ou dos quais ela goste.

Esse tipo de conduta externada pelo agressor incide diretamente na dignidade e liberdade da mulher, colocando-a em situação de vulnerabilidade e a tornando dependente deste. É em razão deste tipo de violência doméstica que muitas mulheres se tornam reféns do relacionamento abusivo, haja vista que a subsistência destas e de seus filhos e filhas ficam comprometidas, sendo, assim, postergado o rompimento do relacionamento.

A violência moral, por sua vez, traz reflexos na autoestima e na determinação social da mulher, tendo em vista que se origina de um processo de desqualificação e inferiorização da vítima, por intermédio da calúnia, injúria ou difamação. A Lei n.º 11.340/06, em seu artigo 7.º, inciso V, define violência moral como qualquer conduta que configure calúnia, difamação ou injúria (Brasil, 2006).

Entende-se por calúnia a imputação falsa de um fato criminoso não cometido. Injúria, a afirmação que promove ofensa à dignidade. Por sua vez, difamação é qualquer afirmação que afronta a reputação e honra.

No mesmo sentido das outras formas de violência doméstica, a violência moral pode ser externada pelos mais variados meios, como xingamentos, falácias e palavras de baixo calão, seja por intermédio de palavras, gestos ou ações.

A Lei Maria da Penha não apenas resguarda os direitos da mulher que possui um relacionamento fixo com o agressor, mas também os oriundos de relacionamentos amorosos findos, familiares, de amizades ou de vizinhança, independentemente de qual seja sua orientação sexual.

Neste sentido, a Lei n.º 11.340/06, em seu artigo 5.º, disciplina os locais em que a violência doméstica é configurada, a saber, no âmbito da unidade doméstica, da família ou em qualquer relação íntima de afeto (Brasil, 2006).

A unidade doméstica é definida no artigo 5.º, inciso I, da Lei Maria da Penha, como o local de convívio permanente entre os indivíduos, independentemente da existência de vínculo familiar, abarcando, até mesmo, os eventualmente agregados, a exemplo dos enteados.

Assim, extrai-se do diploma legal supracitado que não se enquadram nesta definição situações em que mulheres foram vítimas de violência no domicílio, mas não possuem convívio permanente com o agressor, estando de passagem neste, seja em razão de visita, para prestação de serviço (Brasil, 2006). Inaplicável é a Lei Maria da Penha nesta hipótese, portanto.

A unidade da família, por sua vez, é entendida como aquela composta por pessoas que possuem vínculo familiar ou que consideram que o detém, a exemplo dos chamados irmãos de criação ou consideração. Assim, o inciso II do artigo 5.º da Lei Maria da Penha estabelece que a unidade da família é aquela compreendida como a comunidade formada por indivíduos que são ou que se consideram aparentados, unidos por laços naturais, por afinidade ou por vontade expressa (Brasil, 2006).

Por fim, para que seja considerada a relação íntima de afeto, é necessário que haja ou tenha havido convivência entre a vítima e o agressor, independentemente se esta ocorreu sob o mesmo teto. Neste sentido, a Lei Maria da Penha define relação íntima de afeto como qualquer relação íntima de afeto, na qual o agressor conviva ou tenha convivido com a ofendida, independentemente de coabitação. Assim, é aplicável a Lei Maria da Penha mesmo para relações afetivas transitórias ou que já tenham cessado, sejam elas fruto de relacionamento entre namorados ou amantes, desvinculada da necessidade de coabitação.

Das Medidas Protetivas de Urgência e a Pandemia de Covid-19

A Lei Maria da Penha, em seu capítulo II, disciplinou ações a serem tomadas tanto pela vítima, quanto pela Polícia, Poder Judiciário e Ministério Público, diante de eventuais situações de violência doméstica e familiar, denominadas medidas protetivas de urgência.

As medidas protetivas de urgência possuem natureza emergencial e visam coibir e prevenir os atos de violência doméstica e familiar, sendo solicitadas pela vítima para resguardar sua integridade física, moral, patrimonial, sexual e psíquica.

Em geral, estas são solicitadas pelas vítimas junto à Delegacia de Polícia quando do registro de Boletim de Ocorrência, ocasião em que o requerimento é formalizado. Na sequência, este é recebido pelo Juízo, cabendo ao Magistrado conceder as medidas que entender necessárias ao caso concreto no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, e, posteriormente, encaminhar ao Ministério Público.

Neste sentido Nucci (2020, p. 921) expõe que:

Desde o momento da agressão, a mulher encontra-se em situação de opressão e constrangimento. Por isso, impõe-se um atendimento prioritário a partir do instante em que o Estado toma conhecimento, podendo – e devendo – agir para dar a devida proteção de forma contínua, além de prestar assistência psicológica.

De mais a mais, insta salientar que essas medidas possuem natureza autônoma, podendo, assim, serem concedidas independentemente da existência prévia de um inquérito policial ou ação penal em andamento.

No mais, oportuno expor que as medidas protetivas de urgência podem ser concedidas de forma isolada ou cumulativamente, bem como podem ser posteriormente revisadas e substituídas. Por outras, novas medidas podem ser concedidas se requeridas pela ofendida ou pelo Ministério Público, diante da insuficiência das anteriores, conforme a necessidade do caso concreto.

Na Lei n.º 11.340/06, em seus artigos 22 a 24, as medidas protetivas de urgência são divididas em duas modalidades, a saber, as que obrigam o agressor e as voltadas à ofendida (Brasil, 2006). Por oportuno, ressalta-se que não se trata de um rol taxativo, podendo ser aplicada qualquer medida que se faça necessária à proteção da vítima.

As medidas que obrigam o agressor consistem em ações ou omissões que devem ser adotadas por este, visando prevenir que a vítima seja novamente exposta a uma situação de risco, garantindo proteção à sua integridade física, psicológica, moral, sexual e patrimonial.

A primeira medida possibilita a suspensão ou restrição de eventual permissão do porte de arma, sendo essencial para resguardar a integridade física da vítima e impedir a progressão criminal. Isso porque, na maioria dos casos, a violência contra a mulher não tem início na agressão física, mas esta é desencadeada dentro do ciclo da violência, sendo certo que, com esta medida, impede-se o agravamento da conduta adotada pelo agressor e, conseqüentemente, o cometimento de um crime mais grave, a exemplo do homicídio.

Essa decisão é comunicada ao Sistema Nacional de Armas (SINARM) e à Polícia Federal para que seja efetivado o cumprimento da ordem judicial, sendo que, em caso de descumprimento, torna-se possível a incidência dos crimes de prevaricação, tipificado no artigo 319 do Código Penal; ou desobediência, disciplinado no artigo 330 do Código Penal, tudo conforme artigo 22, § 2.º, da Lei n.º 11.340/06 (Brasil, 2006).

Outra forma de tutelar a integridade física e psicológica da vítima se dá por meio das medidas de retirada e afastamento do agressor do núcleo familiar, ficando a mulher a salvo da convivência com o agressor, prevenindo o cometimento de novas agressões. Por oportuno, ressalta-se que se trata de uma medida cautelar, não havendo implicação em eventual direito patrimonial do agressor ao imóvel.

No mesmo sentido da natureza dessa tutela, há também previsão de proibição de aproximação do agressor em relação à vítima e seus familiares, seja pessoalmente ou por intermédio dos meios eletrônicos de comunicação, podendo, inclusive, ser fixado limite mínimo de distância.

O agressor também pode ser compelido a abster-se de frequentar determinados locais, ainda que públicos, impedindo que ocorra o contato direto da vítima com o agressor, bem como eventual perseguição, novas agressões, pressão psicológica, constrangimento e obstrução de provas.

É possível ainda que a vítima requeira a restrição ou a suspensão do direito de visitas do agressor aos filhos menores, evitando, assim, possível alienação parental, mediante análise do magistrado, sendo ouvida equipe multidisciplinar.

De mais a mais, também pode ser determinado ao agressor a prestação de alimentos provisórios ou provisionais à ofendida ou ao descendente, mediante análise do binômio necessidade do alimentando e possibilidade do alimentante, bem como comprovação da relação de parentesco e dependência econômica.

Pode ser também estabelecido que o agressor deva participar de programas de recuperação e reeducação, como também que passe por acompanhamento psicossocial, seja por intermédio de atendimento individualizado ou em grupo.

As medidas protetivas à ofendida também podem ser aplicadas de forma isolada ou cumuladas, sem prejuízo de eventuais medidas não constantes na legislação que vierem a ser necessárias ao caso concreto.

A primeira delas é o encaminhamento desta e seus dependentes a programa oficial ou comunitário de proteção ou atendimento, nos moldes das políticas públicas existentes no município da localidade. Há possibilidade também da recondução da ofendida e seus dependentes ao lar após o afastamento do agressor, como também a determinação de separação de corpos e afastamento da ofendida do lar, sem que isso infrinja o direito desta a bens, alimentos e guarda dos filhos menores.

A Lei n.º 11.340/06, no intuito de resguardar o direito à educação dos infantes, possibilitou que a ofendida requeira matrícula ou transferência de seus dependentes à instituição de ensino mais próxima ao seu domicílio, independentemente da existência de vaga (Feclesc, 2010).

Por fim, a Lei Maria da Penha, em seu artigo 24, protege o patrimônio da ofendida, possibilitando que seja determinada a restituição de bens indevidamente subtraídos pelo agressor à ofendida; proibição temporária para a celebração de atos e contratos de compra, venda e locação de propriedade em comum, salvo expressa autorização judicial; suspensão das procurações conferidas pela ofendida ao agressor e prestação de caução provisória, mediante depósito judicial, por perdas e danos materiais decorrentes da prática de violência doméstica e familiar contra a ofendida (Brasil, 2006).

Com a pandemia ocasionada pelo coronavírus, o cenário mundial ficou marcado por uma série de impactos negativos nas mais diversas áreas que compõem a sociedade, em especial no que tange aos grupos que já vivenciavam situação de vulnerabilidade, como as mulheres vítimas de violência doméstica e familiar (Pereira, 2020).

Segundo apontou relatório técnico realizado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2020, p. 3):

Uma das consequências diretas dessa situação, além do aumento dos casos de violência, tem sido a diminuição das denúncias, uma vez que em função do isolamento muitas mulheres não têm conseguido sair de casa para fazê-la ou têm medo de realizá-la pela aproximação do parceiro. Na Itália, por exemplo, país que apresenta uma das situações mais críticas na pandemia de coronavírus e que se encontra em quarentena desde o dia 09 de março deste ano, foi registrada queda de 43% das denúncias/ocorrências de crimes domésticos em seu território. De acordo com dados oficiais divulgados pelo comitê parlamentar de violência contra mulheres, os relatórios da polícia sobre abuso doméstico caíram para 652 nos primeiros 22 dias de março, comparado a 1.157 no mesmo período

de 2019. Também a maior linha de apoio à violência doméstica do país, o Telefone Rosa, afirmou que as ligações caíram 55% desde o princípio do isolamento: foram apenas 496 chamadas nas duas primeiras semanas de março, onde antes eram 1.104 no mesmo período do ano passado.

Neste sentido, o Boletim realizado pela Secretaria de Transparência do Senado (2020, p.1) apontou que:

O risco do aumento dos episódios agudos de violência ocorre, conforme aponta a titular do Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MMFDH), ministra Damares Alves, porque o confinamento obriga vítimas a conviverem com seus agressores por longos períodos. E uma característica marcante da violência doméstica e familiar contra mulheres é o fato dela ser perpetrada principalmente por pessoas com as quais as vítimas mantêm relacionamentos íntimos. A Pesquisa Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher – 2019, realizada pelo Instituto de Pesquisa DataSenado, em parceria com o Observatório da Mulher contra Violência, aponta que 78% das mulheres que sofreram violência doméstica foram agredidas pelos atuais ou pretéritos maridos, companheiros ou namorados. Problemas econômicos causados pela redução da renda auferida e o aumento do consumo de álcool no período de isolamento social estão entre possíveis gatilhos para agressões.

A crise econômica se instalou no país, sendo marcada pela alta dos preços e elevada taxa de redução salarial e desemprego, aumentando a vulnerabilidade de mulheres economicamente dependentes de seu agressor e, conseqüentemente, dificultando o rompimento da relação conjugal (Carvalho, 2020).

Arelado a isso, as mulheres já eram responsáveis pelas funções de cuidado do lar e dos filhos menores e, neste novo normal, viram sua carga de trabalho doméstico ser sobrecarregada, tendo que auxiliar seus dependentes nas atividades à distância, conciliando, muitas das vezes, com sua própria jornada de trabalho.

Conforme ressaltado em Informe Técnico confeccionado pelo Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso do Sul (2020a, p. 9):

A supradita realidade se amplifica quando percebe-se a mulher isolada dentro de casa preocupada com a crise econômica (escassez de recurso financeiro, empobrecimento, desemprego), sobrecarregada pela execução das atividades domésticas, dos cuidados da prole, que dentro da desigual divisão sexual do trabalho são compulsoriamente atribuídos ao feminino e cobrada pela cultura machista, agregada, em alguns casos, as suas tarefas do teletrabalho, seguindo rotineiramente, quando dispõe de condições, as condutas de assepsia da casa e da família, tudo no convívio permanente com o abusador.

A potencialização da tensão somada ao aumento do período de convivência entre a vítima e o agressor possibilita o crescimento do cometimento da violência doméstica, seja moral, psicológica, sexual, física ou patrimonial.

As violências psicológicas e morais têm potencial de aumento como recurso da subjugação da mulher, sendo esta, muitas vezes, utilizada como depositário das frustrações do homem, por meio da desqualificação e xingamento, por exemplo.

De igual modo ocorre com a violência física, haja vista que é no ambiente doméstico e familiar que o agressor possui maior controle sobre a mulher e menor vigilância de suas ações e omissões, havendo risco da progressão para violência extrema, levando ao feminicídio.

No que concerne à violência sexual, insta pontuar que, diante de diversas consequências desencadeadas pela pandemia, como o aumento do trabalho doméstico, instabilidade econômicas e angústia quanto ao futuro, há possibilidade de a mulher não sentir vontade de ter relação sexual com seu parceiro, podendo ser forçada a tanto ou sofrer violência física, moral ou psicológica em razão disso.

Ainda, verifica-se que com a pandemia ocasionada pelo coronavírus novos tipos de agressões foram desenvolvidos, como “a proibição de uso de máscara pelo agressor, como meio para impedir que a mulher saia da residência e a utilização do álcool em gel como instrumento de ameaça para atear fogo” (TJMS, 2020a, p. 25).

Em relação à tentativa ou rompimento da relação conjugal dentro do cenário pandêmico, apontou estudo realizado pelo Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso do Sul (2020a, p. 22):

O distanciamento social imposto pela pandemia do coronavírus pode ser potencializador deste fator de risco, tanto para a mulher que se separa e se encontra sem a presença de amigos e familiares, quanto para a mulher que demonstra querer a separação, mas ainda vivencia um relacionamento abusivo e teme o agravamento da violência.

Dito isso, é notório que as medidas de restrição de circulação de pessoas levantaram um novo muro frente às vítimas de violência doméstica, não só impedindo que terceiros presenciem e denunciem o cometimento do crime, mas também impedindo o acesso dessas vítimas à sua rede de apoio (familiares e amigos) e às autoridades competentes.

O confinamento está promovendo tensão e tem criado pressão pelas preocupações com segurança, saúde e dinheiro. E está aumentando o isolamento das mulheres com parceiros violentos, separando-as das pessoas e dos recursos que podem melhor ajudá-las. É uma tempestade perfeita para controlar o comportamento violento a portas fechadas. E, paralelamente, à medida que os sistemas de saúde estão chegando ao ponto de ruptura, os abrigos de violência doméstica também estão atingindo a capacidade, o déficit de serviços tem piorado quando os centros são reaproveitados para serem usados como resposta adicional à Covid (ONU Mulheres, 2020).

Diante do exposto, vê-se que com a adoção do isolamento social, as mulheres vítimas de violência doméstica encontravam-se mais próximas de seus agressores e, ao mesmo tempo, mais distantes do acesso aos meios de proteção, potencializando seu estado de vulnerabilidade.

Diante do panorama pandêmico, fez-se necessário que o Estado adotasse políticas públicas capazes de tutelar os direitos das mulheres vítimas de violência doméstica enquanto perdurasse a pandemia, garantindo, assim, o acesso destas à rede de proteção e, em especial, às medidas protetivas de urgência.

Diante disso, em 07 de julho de 2020 foi sancionada a Lei 14.022 que, de início, estabeleceu que os serviços de atendimento às mulheres em situação de violência doméstica são essenciais, assim como os de combate ao crime contra idosos, crianças e pessoas com deficiência (Brasil, 2020).

Com esta, também restou estabelecido que os prazos de processos de natureza de violência doméstica e familiar não seriam suspensos e que os registros das ocorrências desses crimes poderiam ser realizados por meio eletrônico ou por intermédio de telefone de emergência reservado para tanto pelo órgão de segurança pública respectivo, garantindo, inclusive, a interação simultânea e possibilitando o compartilhamento de documentos. De igual modo, as medidas protetivas também puderam ser expedidas pelo meio digital.

De mais a mais, decretou que os atendimentos presenciais à essas vítimas deveriam ser mantidos dentro das normas de biossegurança, em especial para atendimento de situações que envolvessem feminicídio, lesão corporal de natureza grave, lesão corporal dolosa de natureza gravíssima, lesão corporal seguida de morte, ameaça praticada com uso de arma de fogo, estupro, estupro de vulnerável, corrupção de menores, satisfação de lascívia mediante presença de criança ou adolescente e descumprimento de medida protetiva de urgência.

Ainda, a Lei n.º 14.022/2020 determinou ser prioritária a realização de exame de corpo de delito em crimes envolvendo violência doméstica e familiar contra a mulher, bem como possibilitou a coleta de provas de forma eletrônica ou por meio audiovisual. Neste mesmo sentido, possibilitou a intimação eletrônica do agressor, inclusive acerca de eventual prorrogação de medida protetiva anteriormente concedida (Brasil, 2020).

Ademais, decidiu que as medidas protetivas de urgência passaram a ser automaticamente prorrogadas e sua vigência seguirá à da Lei 14.022/20 ou o estado de emergência de caráter humanitário e sanitário no Brasil.

No mais, incumbiu ao poder público a promoção de campanha informativa acerca da temática de prevenção à violência e acesso aos meios de realização de denúncia dos crimes, inclusive por intermédio dos meios eletrônicos.

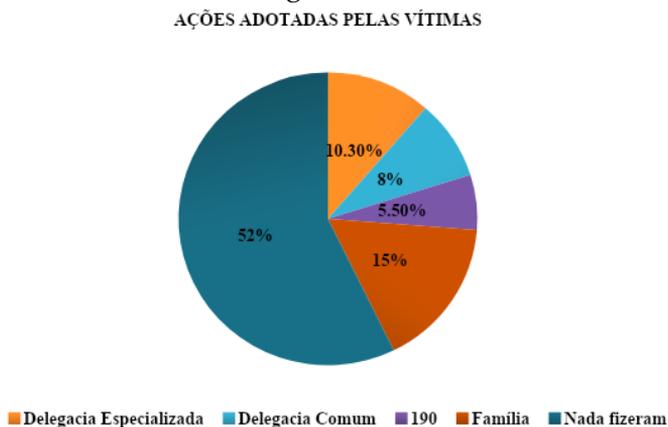
Análise do Acesso às Medidas Protetivas de Urgência por Mulheres Vítimas de Violência Doméstica em Corumbá/MS durante o Período Pandêmico

Anteriormente à pandemia, o registro de ocorrências de violência doméstica era um grande desafio às vítimas, seja por vergonha de expor a situação vivenciada, seja por restrições físicas e psicológicas desencadeadas pela conduta do próprio agressor.

O Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP, 2020) realizou levantamento de dados gerais acerca da violência contra a mulher no Brasil no ano de 2019, o qual apontou que 536 mulheres foram vítimas de agressão física a cada hora, totalizando 4,7 milhões de mulheres. Ainda, apontou que 23,8% dos crimes foram perpetrados por cônjuge, companheiro ou namorado e 42%, praticados em casa.

De mais a mais, extrai-se da pesquisa realizada que a ocorrência de subnotificações dos crimes de violência doméstica e familiar já era uma realidade anteriormente ao cenário pandêmico, tendo em vista que os dados apontaram que 52% das mulheres não buscaram qualquer tipo de ajuda. Por outro lado, das mulheres vítimas que buscaram ajuda, apenas 10,3% das mulheres procuraram uma delegacia especializada da mulher após a ocorrência do crime; 8% procuraram uma delegacia comum; 5,5% ligaram para o 190 e 15% procuraram ajuda da família (FBSP, 2020).

Gráfico 1 - Ações adotadas pelas vítimas de violência doméstica e familiar após agressão



Fonte: Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2020).

Neste sentido, ressaltou a ONU Mulheres (2020):

A ampla subnotificação de formas de violência doméstica já havia tornado um desafio a coleta de dados e respostas, menos de 40% das mulheres vítimas de violência buscavam qualquer tipo de ajuda ou denunciavam o crime. Menos de 10% das mulheres que procuravam ajuda, iam à polícia. As circunstâncias atuais tornam os relatórios ainda mais difíceis, incluindo limitações no acesso de mulheres e meninas a telefones e linhas de ajuda e interrompem serviços públicos como polícia, justiça e serviços sociais. Essas interrupções também podem comprometer os cuidados e o apoio de que as sobreviventes precisam, como tratamento clínico de estupro, saúde mental e apoio psicossocial. Isso também alimenta a impunidade de agressores. Em muitos países, a lei não está do lado das mulheres; 1 em cada 4 países não possui leis que protejam especificamente as mulheres da violência doméstica.

Com a pandemia e a adoção do isolamento social como medida de biossegurança, ampliou-se a dificuldade dessas vítimas de chegarem até as autoridades competentes e sua rede de apoio, impossibilitando que estas tivessem acesso à rede de proteção e às medidas protetivas de urgência (Bueno, 2019).

Essa situação foi alarmada quando se verificou a queda nos registros de boletins de ocorrências de violência doméstica, sabendo-se que isso não refletia a diminuição da violência no âmbito doméstico e familiar propriamente dita, mas sim a ocorrência de subnotificação destes crimes.

Levantamento de dados da violência contra mulheres durante a pandemia, realizado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), mostra que, na maior parte dos estados que responderam à solicitação de dados, houve uma redução do registro de ocorrências policiais relacionadas à violência doméstica no mês de março de 2020, ao se comparar com o mesmo período do ano anterior (Senado, 2020. p. 2).

Assim sendo, em que pesem os casos de violência doméstica e familiar continuem ocorrendo frente à convivência diária e incessante com o agressor, até mesmo de forma mais intensa, as limitações instituídas pela quarentena, como o isolamento social e restrição de serviços, impossibilitaram os registros de ocorrência junto às autoridades competentes (Barcelos, 2021).

Segundo o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2020, p. 2), os registros de boletins de ocorrência apresentaram queda nos primeiros dias de isolamento nos crimes que, em geral, exigem a presença das vítimas.

O Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso do Sul (2020b, p. 11) elaborou informe técnico para elucidar os impactos da pandemia no retrato da violência doméstica em âmbito estadual, coletando dados do período anterior à pandemia (20 de fevereiro a 19 de março de 2020) e do período com inserção do isolamento social (20 de março a 20 de abril de 2020).

Por meio desta, obtiveram informação de que anteriormente à pandemia, processos com natureza de medida protetiva somavam o total de 830, sendo que destes 381 foram formulados na comarca de Campo Grande e 449 nas comarcas situadas no interior, ao passo que, durante a pandemia, processos de mesma natureza totalizavam 688, sendo 360 na comarca de Campo Grande e 328 nas comarcas situadas no interior (TJMS, 2020a).

Ainda, consta da pesquisa realizada que processos com objeto de medidas protetivas iniciados antes da pandemia somavam o total de 876, sendo 361 em Campo Grande e 515 nas comarcas de interior, enquanto durante a pandemia eram 688, sendo 360 em Campo Grande e 328 nas comarcas do interior (TJMS, 2020a).

Diante desses dados levantados, chegou-se à conclusão de que durante a pandemia houve queda de 17% no número de solicitações de medidas protetivas de urgência em todo o estado de Mato Grosso do Sul, sendo que o declínio foi de 5,5% na comarca de Campo Grande e 27% nas sediadas no interior.

No município de Corumbá/MS verificou-se que, com o início do cenário pandêmico, os registros de ocorrências envolvendo violência doméstica e familiar apontaram uma redução significativa quando comparado ao mesmo período do ano anterior à pesquisa.

Ao realizar coleta de dados dos registros de boletins de ocorrência na Delegacia de Atendimento à Mulher e na 1ª Delegacia de Polícia de Corumbá, com indexador “violência doméstica e familiar”, verificou-se uma redução alarmante quando comparada à totalidade do início da pandemia e do mesmo período no ano anterior a esta.

O registro de boletins de ocorrência envolvendo violência doméstica e familiar apresentou uma queda de 60,19% no mês de março de 2020 quando comparado ao mesmo período do ano anterior, haja vista que os 103 boletins registrados em março de 2019, passaram a 62 ocorrências em março de 2020. E, em março do corrente ano, a totalidade de registros fez o total de 75 boletins.

Tabela 1 - Boletins de ocorrência de violência doméstica e familiar nos meses de março de 2019, 2020 e 2021 em Corumbá/MS

Boletins de Ocorrência de Violência Doméstica	
Março - 2019	103
Março - 2020	62
Março - 2021	75

Fonte: Autoria Própria

Diante dos dados levantados, verifica-se que as mulheres corumbaenses vítimas de violência doméstica e familiar tiveram dificuldade em notificar os crimes aos órgãos competentes após o início da pandemia ocasionada pelo coronavírus, fazendo-se necessária a adoção de políticas públicas que alcançassem além dos muros do isolamento social.

Em todo o Estado do Mato Grosso do Sul passou a ser fomentada a realização de *lives* nas redes sociais sobre a temática da violência contra a mulher com o intuito de informar e orientar a população no período de pandemia, em especial no que concerne ao caminho para chegar às redes de proteção.

Ainda, em razão do novo normal e do alcance das publicações por meio das redes sociais, foram realizadas campanhas de sensibilização por meio da divulgação de *folders* chamando atenção para a temática e a importância da notificação das ocorrências às autoridades competentes.

Por esse mesmo motivo, no município de Corumbá foi implementada a prestação de atendimento online, por meio do qual as vítimas de violência doméstica puderam ter acesso às autoridades competentes e requerer medida protetiva de urgência, independente do comparecimento presencial na sede da Delegacia de Polícia Civil, nos termos disciplinados na Lei 14.022/2020 (Brasil, 2020).

Neste sentido, consta do informe técnico do Tribunal de Justiça (2020a, p. 26) que essa medida foi adotada em nível estadual:

Em razão do atual momento que dificulta as mulheres acessarem pessoalmente o sistema de justiça e no intuito de atender as recomendações e legislações atinentes, implementou-se o projeto-piloto Protetivas on-line, cuja proposta foi idealizada pela juíza Jacqueline Machado, da 3ª Vara da Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher de Campo Grande – primeira Vara de Medidas Protetivas no país e desenvolvida pela Coordenadoria Estadual da Mulher em Situação de Violência Doméstica e Familiar e pela Secretaria de Tecnologia da Informação do Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul. [...]

Para acessar o sistema e procurar ajuda, a mulher em situação de violência deve acessar o site do Tribunal de Justiça e, na página inicial, no menu “Serviços Online” clicar em “Protetivas on-line”²². Caso o acesso ocorra por meio do celular, será preciso habilitar a versão clássica para achar o link.

O serviço permite que a pessoa relate a violência por meio de um questionário simplificado, sendo opcional anexar fotos e/ou outros documentos comprobatórios, e solicitar a medida protetiva, a qual será analisada em até 48 horas.

Ainda, o Conselho Nacional de Justiça - CNJ em conjunto com a Associação dos Magistrados Brasileiros – AMB desenvolveu a campanha *Sinal Vermelho para Violência Doméstica*, por meio do qual a vítima, por meio do símbolo X na cor ver-

melha, pode sinalizar de forma silenciosa a ocorrência da violência doméstica e familiar em atendimentos nas farmácias do Brasil.

O protocolo previsto pela campanha é simples e pode salvar muitas vidas, bastando que a vítima marque um "X" vermelho na palma da mão e o mostre ao atendente, para sinalizar que está em situação de violência. Com o nome e endereço da mulher em mãos, os atendentes das farmácias e drogarias que aderirem à campanha estarão aptos a acionar as autoridades policiais, seguindo orientações previstas na cartilha e no tutorial fornecidos com o protocolo preestabelecido, sem que isso implique na sua condução à Delegacia como testemunha. A vítima será acolhida pela Polícia Militar e, em seguida, ingressará no sistema de justiça e contará com o apoio da rede de proteção (TJMS, 2020b, p. 27).

Ante todo o exposto, verifica-se que a vulnerabilidades das mulheres vítimas de violência doméstica foi potencializada durante a pandemia, refletindo no acesso destas à rede de proteção, questão representada pela queda nos registros de boletins de ocorrência, de forma que não indica que a violência diminuiu, mas que o acesso à Justiça e às medidas protetivas de urgência restou prejudicado, fazendo-se necessária adoção de políticas públicas que alcançassem além dos muros do isolamento social.

Considerações Finais

Ante o exposto, verifica-se que a violência contra a mulher no âmbito doméstico e familiar não é uma singularidade do atual cenário pandêmico, haja vista que se trata de um problema histórico e social estrutural. Ocorre que, em um contexto de calamidade pública global, a vulnerabilidade desse grupo social foi potencializada, na medida que se fez necessária a adoção de medidas de biossegurança, como a limitação de circulação e o isolamento social, que deixavam essas vítimas mais próximas de seus agressores, ampliando a distância dessas da rede de proteção.

Essa situação ocorreu de forma tão incisiva que refletiu diretamente no quantitativo de registros de boletins de ocorrências não só no município de Corumbá, mas também em todo o Estado de Mato Grosso do Sul, haja vista que apresentaram queda significativa quando do início da pandemia ocasionada pelo COVID-19.

Diante disso, restou evidente a importância do papel do Poder Público na prevenção e no combate da violência doméstica, de forma que se criou a Lei 14.022/2020 reforçando e disciplinando o atendimento prioritário dessas vítimas e, de igual modo, a conscientização da população em geral, por meio de campanhas de informação, ampliando-se a rede de proteção dessas vítimas.

Referências Bibliográficas

BARCELOS, Kéli Gomes. **Violência contra mulher e a pandemia**: análise de boletins de ocorrência na delegacia especializada de proteção à mulher no município de Tubarão/SC. Tubarão: UNISUL, 2021.

BRASIL. Lei n.º 11.340, de 7 de agosto de 2006. Cria mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher, nos termos do § 8º do art. 226 da Constituição Federal, da Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres e da Convenção Interamericana para Prevenir, Punir e Erradicar a Violência contra a Mulher; dispõe sobre a criação dos Juizados de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher; altera o Código de Processo Penal, o Código Penal e a Lei de Execução Penal; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 ago. 2006.

BRASIL. **Lei n.º 14.022, de 7 de julho de 2020**. Altera a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, e dispõe sobre medidas de enfrentamento à violência doméstica e familiar contra a mulher e de enfrentamento à violência contra crianças, adolescentes, pessoas idosas e pessoas com deficiência durante a emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2020.

BUENO, Samira *et al.* **Visível e invisível**: a vitimização das mulheres no Brasil. [s.l.]: [s.e.], 2019. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2023/03/visiveleinvisivel-2023-relatorio.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

CARVALHO, Flávia. **Reflexos da pandemia pela COVID-19 no enfrentamento à violência doméstica contra as mulheres**. Lavras/MG: Unilavras, 2020.

DELMANTO, Roberto; DELMANTO JÚNIOR, Roberto; DELMANTO, Fábio. **Leis Penais Especiais Comentadas**. São Paulo: Saraiva, 2018.

FECLESC, Nathalia Bezerra. **Mulher e universidade**: a longa e difícil luta contra a invisibilidade. Salvador/BA: MPBA, 2010.

FERREIRA, Daniel *et al.* A Violência contra mulher à luz da pandemia de COVID-19. **Etic**, Presidente Prudente/SP, v. 16, n. 16, 2020.

INSTITUTO MARIA DA PENHA. **O que é violência doméstica?** [s.l.]: [s.e.], 2021. Disponível em: <https://www.institutomariadapenha.org.br/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

NUCCI, Guilherme de Souza. **Leis penais e processuais penais comentadas**. São Paulo: Grupo Gen, 2020.

ONU MULHERES. **Violência contra as mulheres e meninas é pandemia invisível**. [s.l.]: [s.e.], 2020. Disponível em: <https://www.onumulheres.org.br/noticias/violencia-contra-as-mulheres-e-meninas-e-pandemia-invisivel-afirma-diretora-executiva-da-onu-mulheres/>. Acesso em: 29 mar. 2020.

PEREIRA, Peterson. **Enfrentamento da violência contra a mulher em tempos de pandemia**. Goiânia: PUCGO, 2020.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL (TJMS). **Raio X da violência doméstica e familiar**: Informe técnico 01-2020. Campo Grande/MS: TJMS, 2020a. Disponível em: https://www5.tjms.jus.br/_estaticos/_sc/publicacoes/informe_tecnico_2020_prova06.pdf. Acesso em: 2 dez. 2020.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL (TJMS). **Raio X da violência doméstica e familiar**: Informe técnico 02-2020. Campo Grande/MS: TJMS, 2020b. Disponível em: <https://www.tjms.jus.br/storage/cms-arquivos/124580f40bb889b35172d09e6fd2d7c4.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2020.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA (FBSP). **Violência doméstica durante pandemia do COVID-19**. São Paulo: FBSP, 2020.

SENADO FEDERAL. **Violência doméstica em tempos de COVID-19**. Boletim Mulheres e seus temas emergentes. Brasília/DF: Senado, 2020.

CARACTERIZAÇÃO E MANEJO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL EM ÁREA DE TRANSIÇÃO CERRADO-PANTANAL NO MATO GROSSO DO SUL

Enrichment and Floristics of the Arboreal Component of an Agroforest System in a Cerrado-Pantanal in Mato Grosso do Sul Transition Area

DOI 10.55028/geop.v18i34

Mylena dos Santos*
 Poliana Ferreira da Costa**
 Tiago Soares Barcelos***
 Jax Nildo Aragão Pinto****

Resumo: Os sistemas agroflorestais utilizam o consórcio de espécies arbóreas com culturas agrícolas, a fim de, associar vantagens ambientais e econômicas. O objetivo da pesquisa foi caracterizar, por meio de indicadores florísticos e fitossociológicos um sistema agroflorestal. Foram identificados 184 indivíduos no total, distribuídos em 31 espécies e 20 famílias, destes 115 indivíduos foram implantados para enriquecimento do sistema. Inferiu-se que a implantação de um Sistema Agroflorestal é vantajosa, tanto economicamente como ambientalmente, já que possibilita o consórcio de culturas agrícolas com espécies florestais, ao passo que proporciona o restabelecimento da sucessão ecológica, diversidade faunística e recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: Plantio de Mudanças, Fitossociologia, Agrofloresta biodiversa, Agricultura Familiar.

Introdução

Na sociedade atual, a partir da observação dos frequentes problemas ambientais decorrentes da ausência de práticas conservacionistas, como o mau uso do solo, o manejo inadequado dos recursos florestais, a contaminação e a utilização desenfreada dos recursos hídricos, entre outros, torna-se inevitável a aplicabilidade de um modelo de agricultura que atenda as necessidades socioeconômicas e que respeite a conservação dos recursos naturais.

* Graduada em Gestão Ambiental – Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul/UEMS. E-mail: mylenasantosp11@hotmail.com.

** Doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental – UFGD; Professora do Magistério Superior na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, no Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICESA. E-mail: poliana.costa@unifesspa.edu.br.

*** Doutor em Geografia Humana – USP; Professor do Magistério Superior na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, no Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICESA. E-mail: tiago.barcelos@unifesspa.edu.br.

**** Doutor em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública - ENSP/Fiocruz; Professor do Magistério Superior na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA, Diretor no Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICESA. E-mail: jax@unifesspa.edu.br.

Abstract: The Agroforestry systems use the consortium of tree species with agricultural crops, in order to associate environmental and food benefits. The objective of the research was to characterize, through floristic and phytosociological indicators, an agroforestry system. A total of 184 individuals were identified, distributed in 31 species and 20 families, of which 115 individuals were improved to enrich the system. The present study made it possible to infer that the implementation of an Agroforestry System is advantageous, both economically and environmentally, since it allows the intercropping of agricultural crops with forest species, while providing the restoration of ecological succession, faunal diversity and recovery of degraded areas.

Keywords: Seedling planting, Phytosociology, Biodiverse agroforestry, Family Farming.

Um exemplo de modelo de agricultura sustentável são os sistemas agroflorestais. Os sistemas agroflorestais (SAFs) podem ser conceituados como conjunto de métodos de manejo do solo que utilizam o consórcio de plantas lenhosas perenes e herbáceas com culturas agrícolas (Palludo; Costabeber, 2012; Amador, 2003), de modo a garantir a elevação na diversidade de espécies e uma produção econômica considerável dentro de um período e espaço pré-definido.

Como método de produção, o SAF possui viabilidade econômica, além de ambiental, pois seu custo de instalação é suprido pelo recurso financeiro oriundo das atividades agrícolas ali desenvolvidas ao longo dos anos. Caracteriza-se principalmente por ser um método de produção voltado para o pequeno agricultor, inserido na agricultura familiar, e além do aspecto conservacionista dos recursos naturais, proporciona a segurança alimentar (Abdo *et al.*, 2008).

Uma vez implantado, um SAF pode ser periodicamente enriquecido de acordo com a finalidade e necessidade do agricultor. Os métodos utilizados para o enriquecimento de um SAF ou de uma área já com início de recuperação ambiental podem variar entre a introdução de novas espécies florestais e agrícolas, as quais aceleram os processos sucessionais, e entre as técnicas de manejo da área, as quais auxiliam na abertura de clareiras e na produção de matéria orgânica (Amador, 2003).

Estudos de monitoramento de um sistema agroflorestal podem subsidiar intervenções necessárias, além de inferir sobre o sucesso da recuperação do ambiente degradado. Nesse contexto, este trabalho buscou caracterizar, por meio de indicadores florísticos e fitossociológicos um sistema agroflorestal localizado em área de cerrado Sul Mato-Grossense, realizar o enriquecimento do SAF, com mudas de espécies arbóreas nativas e acompanhar o seu desenvolvimento, por meio de parâmetros dendrométricos e sua correlação com os índices meteorológicos, além de coletar fotograficamente evidências faunísticas da presença de animais na área.

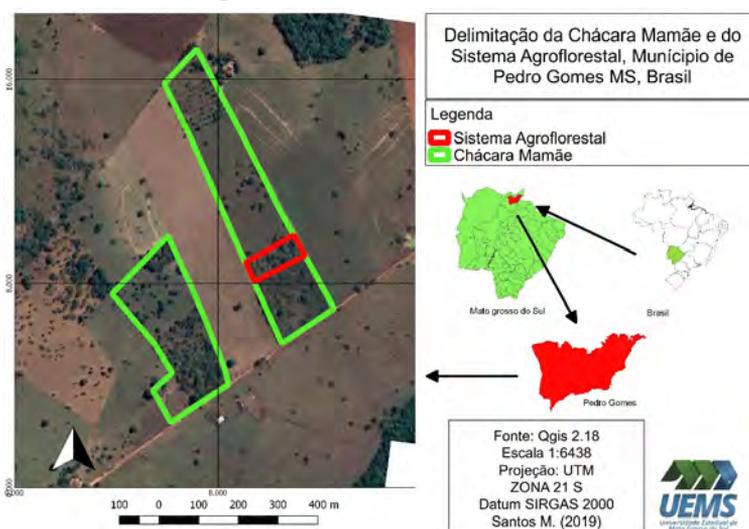
Materiais e métodos

Caracterização da Área

O SAF está localizado em uma propriedade rural de 11 hectares, denominada “Chácara Mamãe” (latitude $18^{\circ} 3' 46.46''$ S e longitude $54^{\circ} 34' 46.46''$ O), no Município de Pedro Gomes – MS (Figura 01).

Caracterizada com um clima tropical úmido AW, de acordo com a classificação de Köppen, a região abriga uma estação de chuvas no verão (entre os meses de dezembro a março) que variam de 1.200 a 1500 mm, e uma estação seca no inverno, que se estende de junho a setembro (Embrapa Solo, 2010). A vegetação da área de estudo está inserida no domínio do Cerrado, variando entre produções agrícolas de pastagem, várzeas e lavouras (SEINFRA- MS 2017).

Figura 01 – Delimitação da chácara Mamãe e do Sistema Agroflorestal, do município de Pedro Gomes MS - Brasil



Fonte: Autoria Própria.

O Sistema Agroflorestal foi implantado em 2008 e possui 8.787,716 m². Originado a partir de área degradada de pastagem, com pouca incidência de árvores, o sistema agroflorestal iniciou-se com o plantio de mudas de Seringueiras (*Hevea brasilienses*) em consórcio com culturas agrícolas, como o abacaxi e a mandioca. Posteriormente com a conservação de espécies arbóreas regenerantes e devido à inserção de novas espécies agrícolas econômicas, o sistema foi introduzido de fato, caracterizando uma agrofloresta biodiversa.

O SAF, atualmente, realiza o consórcio de árvores nativas com a produção econômica de abacaxi (*Ananas comosus*), banana (*Musa spp*), batata-doce (*Ipomoea batatas*), abóbora (*Cucúrbita moschata*), açafrão-da-terra (*cúrcuma longa*), mamão (*Carica papaya*) e melancia (*Citrullus lanatus*), além do consórcio realizado com a seringueira (*Hevea brasiliensis*) para extração do látex.

O SAF emprega mão de obra puramente familiar, com processos simples e sustentáveis para a manutenção desse sistema agrícola, com o uso de equipamentos não mecanizados, e adubação orgânica (esterco bovino, húmus de minhoca e fertilizante de compostagem) com práticas de manejo da área, que não incluem a retirada de vegetação, tampouco introdução de agrotóxicos para controle de pragas.

Implantação do enriquecimento e coleta de dados

O primeiro plantio (Enriquecimento 1- E1) dos indivíduos ocorreu no mês de junho de 2018, com a inserção de 81 plantas de 07 espécies arbóreas, e o segundo plantio (Enriquecimento 2 – E2) ocorreu no mês de novembro do mesmo ano com a introdução de mais 65 indivíduos de 12 espécies arbóreas em locais dispersos dentro do SAF, que inclui as bordas e clareiras do sistema. As espécies do E1 foram adquiridas por meio de doação de um antigo viveiro vizinho à propriedade, já para o E2 foram compradas 60 mudas de um viveiro de mudas da região, com investimento de 120,00 reais, além de 05 mudas provenientes da própria chácara. O tamanho das mudas implantadas no E1 variou de 03 a 200 cm de altura, e 2,30 a 12,57 cm do diâmetro, já no E2 a altura variou entre 05 a 141 cm e o diâmetro de 0,4 a 13,2 cm.

No preparo das covas para plantio, no tamanho de 30 cm de largura e 30cm de profundidade, fez-se uso de 100 gramas de adubação natural, produzida na propriedade, composta por húmus de minhoca, esterco curtido bovino e cinzas, empregados para reposição de nutrientes no solo e para o controle natural de cupins, no caso das cinzas.

Após o plantio, realizou-se o coroamento do solo ao redor das covas das mudas introduzidas, a fim de proteger e induzir os nutrientes aos novos indivíduos arbóreos. Além do enriquecimento com espécies florestais, desde o início

do acompanhamento do SAF por este estudo, o proprietário também realizou o enriquecimento do sistema com espécies de interesse econômico, tais como espécies de banana (*Musa* spp), maxixe (*Cucumis anguria*), abóboras (*Cucurbita* spp), feijão catador (*Vigna unguiculata*) e vagem (*Phaseolus vulgaris*). Essas espécies foram implantadas dispersas dentro do sistema, nas bordas e clareiras, de modo que não prejudicassem o desenvolvimento dos componentes arbóreos incrementados.

Para o acompanhamento das espécies florestais, realizou-se mensalmente a coleta de parâmetros dendrométricos altura e diâmetro. A variável altura (H) aferiu-se com o auxílio de uma trena graduada em centímetros, em nível do solo até a gema apical. O diâmetro na altura do solo (DAS) com o auxílio de um paquímetro digital em milímetros.

Para as mudas inseridas no primeiro plantio, a mensuração da altura e do diâmetro iniciou-se no mês de agosto, dois meses após a implantação das mudas, em 2018, e estendeu-se até agosto de 2019. Para os indivíduos do segundo plantio, as avaliações iniciaram-se no mês de dezembro de 2018 e foram até agosto de 2019. O acompanhamento e as coletas de dados tiveram duração de 13 meses para o primeiro enriquecimento, e 09 meses para o segundo.

Utilizaram-se fatores meteorológicos de precipitação e temperatura média de cada mês, durante o período de mensuração, para realizar a correlação de *Pearson* com as médias mensais de altura e diâmetro. De acordo com correlação de *Pearson* os valores variam de -1, 0 a 1, sendo catalogado segundo Callegari-Jacques (2003), da seguinte forma: 0,00 a 0,30: correlação fraca; 0,30 a 0,60: correlação moderada; 0,60 a 0,90: correlação forte; 0,90 a 1: correlação muito forte. Os dados meteorológicos foram retirados do sensor remoto do Município de Pedro Gomes – MS (TRMM.2253 / AGRITEMPO: 01/03/00 - 26/09/19) concedidos pelo Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – AGRITEMPO (AGRITEMPO, 2019) através de imagens de satélite do National Aeronautics and Space Administration (NASA) proveniente da Tropical Rain Meteorological Mission (TRMM) versão 7.0.

Parâmetros florísticos e diversidade

Para a identificação das espécies do componente arbóreo já existentes no local, foram selecionadas as espécies com diâmetro de 1,30 m e eventuais espécies utilizadas no enriquecimento. Foi coletado o material botânico, prensado e herborizado nos métodos habituais para identificação baseada na pesquisa e classificação de acordo com *Angiosperm Phylogeny Group* (APG, 2016) e Lista de Espécies da Flora do Brasil (LEFB, 2019), além de consulta em bibliografia especializada (Costa, 2017; Costa *et al.*, 2011; Nóbrega *et al.*, 2007; Prado Júnior *et al.*, 2010; Salomão *et al.*, 2012; Schievenin *et al.*, 2012; e Silva *et al.*, 2016).

Posteriormente as espécies foram classificadas de acordo com seus grupos ecológicos, sendo o das pioneiras, espécies que vivem nas bordas das florestas e necessitam de luz para seu desenvolvimento, das secundárias iniciais, que podem se desenvolver em ambientes com sombra, e das secundárias tardias, que crescem mais lentamente e em locais bem sombreados (Gandolfi *et al.*, 1995). Para a síndrome de dispersão, as espécies foram classificadas com base em Van der Pijl (1982), o qual as divide em anemocóricas, com dispersão realizada pelo vento, zoocóricas, dispersas por animais, e autocóricas, que se auto dispersam naturalmente.

Para análise da diversidade florística dentro do SAF empregou-se o índice diversidade de Shannon, descrito por Magurran (1988), que utilizou o software Microsoft Excel para aplicação da seguinte fórmula.

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Onde: H é índice de diversidade de Shannon; S: É o número de espécies; ln é o logaritmo neperiano; $p_i = n_i/N$; n_i é o número de indivíduos amostrados da espécie i; e N é o número total de indivíduos amostrados.

Considera-se que quanto mais alto o valor de H', maior é a diversidade florística do local, de modo que a proporção florística está ligada à quantidade que cada espécie é distribuída no ambiente (Oliveira; Rotta, 1982).

Evidências faunísticas

A evidência da presença de animais e artrópodes dentro do sistema foi coletada por meio de câmera fotográfica modelo Canon T6, e ocorreu durante as visitas ao local para as medições mensais dos dados dendrométricos. Com o auxílio do proprietário, realizou-se através de caminhadas e observação o registro dos vestígios de animais, como rastros e restos de alimentos, e a presença de artrópodes e aves. Os horários das visitas variaram a cada mês, entre as 07:00 as 10:00 da manhã e 15:00 as 17:00 da tarde, a fim de que o sistema fosse examinado durante diferentes horários do dia e que as diferentes evidências faunísticas fossem encontradas.

Resultados e discussões

Enriquecimento do SAF

Foi implantado um total de 146 indivíduos arbóreos no SAF, que se estabeleceram até o final das avaliações com alta taxa de sobrevivência (78%).

No Enriquecimento 1, foram introduzidos 81 indivíduos de 07 espécies. As espécies utilizadas estão listadas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 01 – Espécies implantadas no Enriquecimento 1 e no Enriquecimento 2 no Sistema Agroflorestal da Chácara Mamãe, Pedro Gomes – MS

Família	Espécies	Total Ind.		Ind. Mortos		GE	SD	O	FV		
		E1	E2	E1	E2						
RUBIACEAE	<i>Alibertia edulis</i> Rich (A. Rich)		X		6		0	ST	Zoo	N	A
FABACEAE	<i>Anadenanthera columbrina</i> (vell.) Brenan	X		14		3		SI	Aut	N	A
ANACARDIACEAE	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott		X		6		0	SI	Ane	N	A
BIXACEAE	<i>Bixa orellana</i> Linné		X		6		0	P	Zoo	N	A
MYRTACEAE	<i>Campomanesia pubescens</i>		X		6		1	ST	Zoo	N	A
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.		X		6		1	SI	Aut	N	A
RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck		X		3		3	ST	Zoo	Nt	A
EUPHORBIACEAE	<i>Croton urucurana</i> Baill.		X		6		0	P	Aut	N	A
FABACEAE	<i>Dipteryx alata</i> Vogel		X		6		0	ST	Zoo	N	A
RUBIACEAE	<i>Genipa americana</i> L.	X		19		4		ST	Zoo	N	A
APOCYNACEAE	<i>Hancornia speciosa</i>		X		6		1	ST	Zoo	N	A
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	X	X	3	6	0	0	SI	Ane	N	A
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	X		7		2		SI	Ane	N	A
FABACEAE	<i>Inga vera</i> Willd	X		26		7		SI	Zoo	N	A
LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill.		X		2		2	ST	Zoo	Nt	A
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.		X		6		1	ST	Zoo	N	A
ANACARDIACEAE	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	X		4		1		P	Zoo	N	A
LAMIACEAE	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	X		8		6		ST	Zoo	N	A
TOTAL				81	65	23	9				

Total Ind. E1.: E1: Enriquecimento 1; E2: Enriquecimento 2; Total de Indivíduos implantados Enriquecimento 1; e Ind. Mortos E1: Quantidade de Indivíduos Mortos Enriquecimento 1; Total Ind. E2.: Total de Indivíduos implantados Enriquecimento 2; e Ind. Mortos E2: Quantidade de Indivíduos Mortos Enriquecimento 2; GE: Grupo Ecológico (P - pioneira, SI - secundária inicial, ST- secundária tardia, SC - sem caracterização); SD: Síndrome de dispersão (Ane – anemocórica; Zoo – zoocórica; Aut-autocórica); O: Origem (N – nativa; E – exótica; Cul – cultivada e Nt: naturalizada); FV: Forma de Vida (Ep – Epífitas; A – Árvores; At – Arbusto; Li – Liana; H – Herbácea).

Fonte: Autoria própria.

No Enriquecimento 1 ocorreu a mortalidade de 23 indivíduo (28,4%) restando apenas 58 plantas (71,6%). É importante destacar que os indivíduos implantados no Enriquecimento 1 foram irrigados durante 02 meses, numa frequência de dias intercalados na quantidade de 01 litro de água para cada planta, por terem sido introduzidos no sistema na estação seca da região.

Os maiores índices de mortalidade verificados no Enriquecimento 1 foram de *Inga vera* e *Vitex montevidensis*. Marcuzzo *et al.* (2015) descrevem em seu estudo que o índice de mortalidade de *Inga vera* pode estar associado à época de plantio da árvore, que no caso de sua pesquisa também ocorreu nos meses de inverno, os quais são marcados pela estação da seca. Lorenzi (2002) relata que a espécie possui maior compatibilidade com locais aluviais, com inundações intermitentes, características estas não encontradas no SAF estudado. *Vitex montevidensis* é proveniente de áreas de beiras de rios e matas ciliares (Prochnow, 2007), de modo que a alta taxa de mortalidade dentro do SAF pode ser associada ao fato de a área não possuir grande disponibilidade de água e seu plantio também ter sido realizado na época da seca.

No Enriquecimento 2, foram implantados 65 indivíduos de 12 espécies diferentes, como observado na Tabela 02. Neste enriquecimento, houve a mortalidade de 09 plantas (13,8%) e a sobrevivência de 56 mudas (86,2%).

As espécies que apresentaram maior índice de mortalidade no Enriquecimento 2 foram *Citrus sinensis* e *Persea americana*. Mattos Jr. *et al.* (2005) relatam que para um bom desempenho no crescimento e desenvolvimento das plantas de *Citrus sinensis* é fundamental a realização de análise da composição do solo e nutrição das laranjeiras, para que haja a correção de nutrientes e condições favoráveis ao desenvolvimento da planta. Dentro do SAF não houve o acompanhamento de tais aspectos. Já a mortalidade de *Persea americana* também pode ser associada à ausência de cuidados com seu plantio e manejo, pois como relata Santos (2018) os abacateiros possuem elevada taxa de morte pela carência de instruções técnicas a respeito do manuseio da planta.

Outro fator que contribui para a mortalidade tanto das espécies *Inga vera*, *Vitex montevidensis*, como das *Citrus sinensis* e *Persea americana* são as formigas cortadeiras (*Acromyrmex spp.*), que lesam suas folhas, flores e ramos para utilizá-las como cultivo de um fungo alojado dentro do formigueiro, servindo como alimento. Esses insetos causam estragos na maioria das vezes irremediáveis, afetando o desenvolvimento da planta e levando à sua morte (Efron; Souza, 2018).

Das espécies implantadas para enriquecimento do SAF, quando analisamos seus estágios sucessionais, a maior quantidade de espécies é do grupo de secundá-

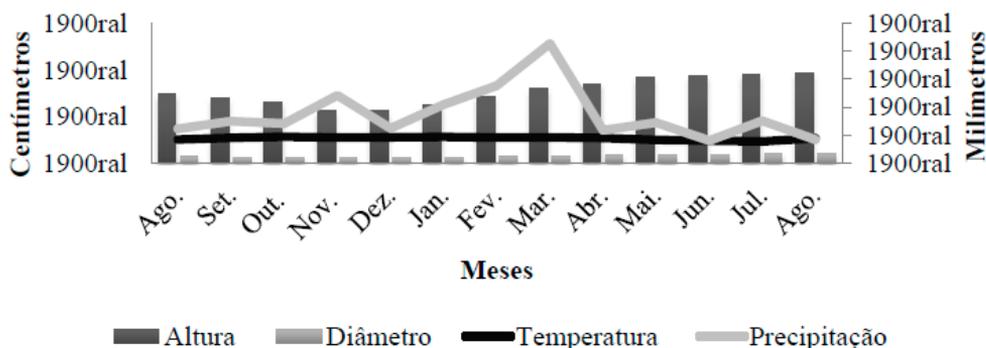
rias iniciais. Já para E2 o maior número de espécies ficou com o grupo de espécies secundárias tardias.

O grupo ecológico de maior predominância dentro do SAF foi de espécies secundárias iniciais e tardias, devido à área já apresentar algumas espécies pioneiras (Tabela 03), e um ambiente propício para a instalação dessas novas espécies, com sombreamento e microclima existente, favorecendo um avanço sucessional, como descreve Schwatz e Lopes (2017), trazendo benefícios ecológicos e econômicos para o sistema, como a manutenção de funções ambientais e a produção das atividades de agricultura e extração de madeira.

Monitoramento do desenvolvimento inicial

Quando analisado o desenvolvimento da altura e do diâmetro do primeiro enriquecimento do SAF, identificou-se uma maior taxa no crescimento das plantas a partir do mês de janeiro de 2019, período em que ocorreu índice elevado de chuva na região. Já em relação à temperatura, houve uma baixa nos últimos 04 meses de análise, o que acompanhou o crescimento das espécies. Nos meses anteriores, de outubro a dezembro de 2018, notou-se uma diminuição na altura de algumas plantas mesmo com incidência de precipitação, isso se deu ao ataque de pragas e animais dentro do SAF, que por meio da quebra de brotos e galhos interferiram nos resultados das medições, como pode ser observado na Figura 02.

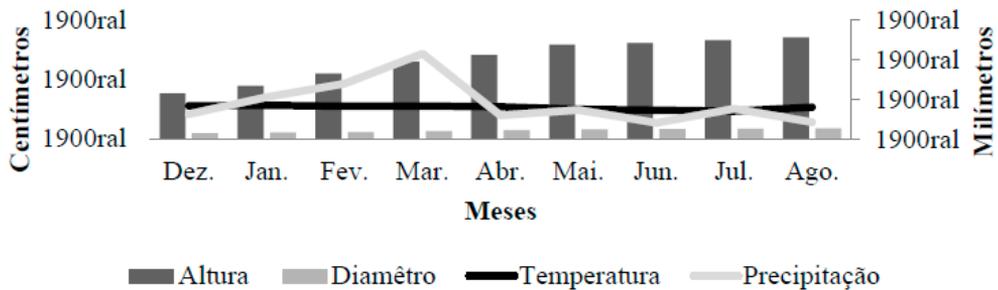
Figura 02 – Médias mensais de crescimento em altura e diâmetro do Enriquecimento 1 do SAF e sua correlação com as médias de precipitação e temperatura mensais, durante 12 meses. A altura, o diâmetro e a temperatura correspondem ao eixo primário do gráfico, enquanto a precipitação ao eixo secundário



Fonte: Autoria própria.

Já para o E2 do SAF (Figura 03), quando analisado o desenvolvimento da altura e do diâmetro das plantas, identificou-se um crescimento significativo a partir do mês de dezembro de 2018.

Figura 03 – Médias mensais de crescimento em altura e diâmetro do E2 para enriquecimento do SAF e sua correlação com as médias de precipitação e temperatura mensais, durante os 09 meses de monitoramento. A altura, o diâmetro e a temperatura correspondem ao eixo primário do gráfico, enquanto a precipitação ao eixo secundário



Fonte: autoria própria.

A temperatura apresentou diminuição nos últimos meses de análise, o que acompanhou o desenvolvimento das plantas (Figura 03). É importante destacar que neste enriquecimento houve pouca incidência de ataques de pragas e animais.

As espécies incrementadas que apresentaram maior crescimento tanto em altura como em diâmetro foram o *Inga vera* e *Anadenanthera columbrina* para o E1 e *Croton urucurana* e *Bixa orellana* para o E2.

No E1 identificou-se vários fatores que podem ter influenciado o desenvolvimento das espécies. O primeiro deles relaciona-se ao fato de as plantas terem sido implantadas na época caracterizada com baixos índices de precipitação, favorecendo um desenvolvimento arbóreo habituado à baixa disponibilidade de água. Santos e Carlesso (1998) relatam que plantas com ciclo introduzido em ambientes com índices menores de água tendem a adaptar seu desenvolvimento àquela situação. O segundo fator está ligado ao crescimento em altura, que foi retardado durante os meses de novembro e dezembro de 2018, pelo ataque de pragas e animais nos caules e nas folhas das plantas. Outro fator, foi o crescimento observado nos últimos meses de mensuração, que pode relacionar-se a duas condições: diminuição da temperatura, que de acordo com Mendes (2009), desencadeia aumento da pressão de vapor do ar, intensificação da condutância estomática, aumento da fotossíntese nas plantas e seu desenvolvimento vegetativo;

e pela capacidade das plantas captarem água armazenada no solo, pois Santos e Carlesso (1998) e Fernandes *et al.* (2015) afirmam que, dependendo do tipo de solo e da cultura empregada, as plantas podem suportar um déficit hídrico por período curto de tempo pela absorção da água acumulada no solo, essa atividade é realizada pelo sistema radicular das plantas que, nesses casos, expandem-se para áreas mais profundas do solo.

No E2 a duração da análise do desenvolvimento das plantas ocorreu em menor tempo em relação ao primeiro e alguns fatores influenciadores foram perceptíveis, tais como: as plantas foram inseridas no SAF durante os meses de chuva, contribuindo para o avanço no seu desenvolvimento e não houve ataque de pragas ou animais, não interferindo, conseqüentemente, no crescimento das plantas, justificando o crescimento maior em altura dessas espécies quando comparadas às espécies do enriquecimento anterior.

Com base nos resultados observados, recomenda-se realizar plantio de mudas em época chuvosa, para que se tenha uma maior probabilidade de sobrevivência delas, principalmente quando o Sistema Agroflorestal ainda não é tão biodiverso, não possui muitos estratos arbóreos desenvolvidos que mantenham o microclima, e não possuam uma camada espessa de serapilheira para manter por mais tempo a umidade do solo. No decorrer do desenvolvimento do Sistema Agroflorestal, a medida que ele vai evoluindo, melhora-se as condições para o estabelecimento de novas espécies e até mesmo a diminuição de incidências de pragas.

A correlação entre as médias mensais de crescimento em altura e diâmetro com as médias de precipitação e temperatura do E1 e E2 (Tabela 02) obteve um resultado de correlação negativa perfeita, ou inversamente proporcional. Esse resultado demonstra que as duas variáveis influenciam de modo oposto, pois a ausência de precipitação e a incidência de temperaturas mais baixas não interferiram no desenvolvimento das plantas.

Tabela 02 – Correlação de Pearson para as médias mensais de crescimento em altura e diâmetro e sua correlação com as médias de precipitação e temperatura no primeiro e segundo enriquecimento

	Altura E1	Diâmetro E1	Altura E2	Diâmetro E2
Temperatura	-0,73273	-0,72127	-0,75588	-0,77835
Precipitação	-0,27813	-0,30956	-0,31841	-0,4135

Fonte: autoria própria

Filho e Júnior (2009) descrevem que a correlação de Pearson é utilizada como uma medida da variação entre dois fatores. Os valores dessa correlação podem ser

de -1, que representa correlação negativa perfeita, 1 sendo a correlação perfeita e 0, que já demonstra uma não relação entre as variantes.

Parâmetros florísticos

As espécies arbóreas já existentes no sistema agroflorestral, também foram identificadas e são apresentadas na Tabela 03, verificou-se um total de 16 espécies de 13 famílias distintas.

Tabela 03 – Lista das espécies arbustivo-arbóreas amostradas na fitossociologia do Sistema Agroflorestral, espécies que já existiam no SAF

Família	Espécies	NI	O	SD	ES	FV
ANACARDIACEAE	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	01	N	Ane	P	A
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	02	N	Zoo	P	A
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromática</i> (Lam.) Mart.	01	N	Zoo	P	A
ARECACEAE	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart	01	N	Zoo	P	A
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	11	N	Ane	P	A
	<i>Tabebuia rosealba</i> (Ridl.) Sandwith	07	N	Ane	ST	A
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i> L.	02	N	Zoo	SI	Arb
EUPHORBIACEAE	<i>Hevea Brasiliensis</i> (Wiild. Ex. A. Juss.) Mull. Arg.	11	N	Aut	ST	A
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	06	N	Zoo	P	A
	<i>Sterculia chicha</i> A. St.-Hil. ex Turpin	02	N	Aut	ST	A
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	11	N	Ane	SI	A
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.	03	N	Zoo	ST	A
OPILIACEAE	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook	01	N	Zoo	ST	A
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	01	N	Zoo	ST	A
SAPINDACEAE	<i>Talisia esculenta</i> (A. St – Hil.) Hadlk	02	N	Zoo	ST	A
URTICACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	08	N	Zoo	P	A

NI: Número de Indivíduos; O: Origem (N – nativa; E – exótica; Cul – cultivada e Nt: naturalizada); SD: Síndrome de dispersão (Ane – anemocórica; Zoo – zoocórica; Aut-autocórica); ES: Estágios sucessionais (P - pioneira, SI - secundária inicial, ST- secundária tardia, SC - sem caracterização); FV: Forma de Vida (A – Árvores; e At – Arbusto).

Fonte: Autoria própria.

Foram, assim, identificadas dentro do SAF um total de 184 árvores de 31 espécies, dentro de 20 famílias diferentes, sendo 114 indivíduos implantados para enriquecimento do sistema (Tabela 01) e 70 plantas já existentes no local (Tabela 03).

Dentre as famílias implantadas no SAF (Tabela 01), a família Fabaceae destacou-se por apresentar mais espécies, sendo elas *Dipteryx alata* (Cumbaru), *Inga vera* (Ingá do Brejo) e *Anadenanthera columbrina* (Angico Branco). Cumbaru e Angico Branco foram introduzidas no sistema com o propósito de utilização econômica futura na extração de madeira, enquanto que o Ingá do Brejo foi inserido com o objetivo ecológico de produção de sombra e alimento para os animais que visitam e se alimentam no SAF.

Canuto (2017) em seu estudo relata que também utilizou o *Inga vera* (Ingá do Brejo) e o *Anadenanthera columbrina* (Angico Branco) no seu sistema agroflorestal com a principal finalidade de produção de biomassa vegetal e fixação de Nitrogênio, enquanto Pott e Pott (2003) utilizaram a espécie do Angico Branco para produção de madeira. Já Costa *et al.* (2002) citam que o Cumbaru (*Dipteryx alata*) pode ser utilizado no SAF para finalidade de produção de madeira.

Dentre as famílias já existentes no sistema (Tabela 03), Anacardiaceae, foram aquelas que se destacaram pelo maior número de espécies. Para Anacardiaceae, as espécies encontradas no SAF foram a *Astronium fraxinifolium* (Guaritá ou aroeira d'água) e *Schinus terebinthifolius* (Aroeira-vermelha), que são caracterizadas pela incidência em todo o Brasil, e pelo uso como lenha, cercas vivas, decoração e medicina natural (Baggio, 1988).

Em relação à origem, das 31 espécies, 29 são nativas e apenas 02 naturalizadas. Não houve nenhuma espécie exótica ou cultivada implantada ou encontrada no SAF. O enriquecimento e a existência de espécies nativas dentro do sistema agroflorestal deve ser um fator importante a se considerar, pois essas espécies apresentam elevada perspectiva de sobrevivência àquele local, já que apresentam características físicas e biológicas adaptadas aquelas condições climáticas e edafológicas (Pott; Pott, 2003). Franco *et al.* (2015) destaca que o uso de espécies nativas em SAFs promove a sucessão ecológica, a formação de variados extratos no solo e a reestruturação das espécies nativas na área, auxiliando, assim, a recuperação do ecossistema florestal.

Para os tipos de dispersão, houve uma maior incidência de espécies do tipo zoocóricas, com 20 indivíduos, em que a dispersão de suas sementes ocorre por meio de animais, seguida pelas anemocóricas, aquelas dispersas pelo vento, com 08 espécies e, por fim, 05 autocóricas, aquelas que se auto dispersam.

A grande quantidade de espécies com dispersão zoocórica encontrada dentre as plantas já existentes no sistema pode ser associada à presença da fauna no local, que é caracterizada pela grande diversidade de animais visitantes que se alimentam no SAF (Figura 04). Em relação às plantas incrementadas na área, a

maiorias das espécies utilizadas obtinham o tipo de dispersão zoocórica, a fim de que os animais continuem exercendo funções de dispersão de sementes e fluxo gênico entre os ecossistemas locais. Franco *et al.* (2012) relatam que esse tipo de dispersão é fundamental para manter e aumentar a fauna dentro de uma floresta em recuperação, ao mesmo tempo em que os sistemas agroflorestais podem servir como meio de abrigo para a fauna local.

Das 31 espécies analisadas, 15 indivíduos pertencem ao grupo sucessional de Secundária Tardia, seguida por 09 espécies Pioneiras e 07 que fazem parte do grupo das secundárias Iniciais.

Dentre as espécies encontradas dentro no sistema a maioria se destaca com estágios sucessionais pioneiros e secundários tardios, de modo que o enriquecimento do SAF foi voltado para a implantação de espécies secundárias iniciais e tardias, a fim de manter uma sucessão ecológica mais avançada, como já mencionado. Peineiro (1999) descreve em seu estudo que a sucessão ecológica avançada dentro do SAF desencadeia benefícios econômicos, sociais e ambientais, principalmente com a recuperação de áreas degradadas e o melhoramento das características químicas, físicas e biológicas do solo.

Índice de Shannon

O índice de Shannon encontrado no SAF foi de 1,39. Segundo Uramoto *et al.* (2005) este índice conhecido também como índice de diversidade representa o nível de imprecisão em presumir se um indivíduo pertence ou não a uma espécie, em um grupo de n indivíduos, sendo que quanto maior o resultado do índice maior é a de diversidade de espécies na área analisada. Desse modo, o índice identificado apresentou diversidade baixa quando comparado a outros SAFs do Estado, como descrevem os estudos de Fernandes *et al.* (2010), Pereira *et al.* (2008) e Padovan *et al.* (2011) que encontraram índices que variaram entre 2,60 a 3,31.

Este resultado pode ser associado ao fato de o sistema ser relativamente novo, tendo seu enriquecimento iniciado para este estudo. Ademais, é importante destacar que o SAF, objeto de estudo, iniciou-se com foco na subsistência e na agricultura familiar.

Machado *et al.* (2005) relatam que SAFs voltados para sistemas econômicos, que gerem lucro, na maioria das vezes implantam maior quantidade de espécies de elevada aceitação do mercado, que formando sistemas mais simples e com menor diversidade, situação contrária à encontrada em sistemas direcionados à recuperação de áreas degradadas, que implantam espécies com a maior parte de objetivos relacionados à obtenção de benefícios ambientais.

Evidências Faunísticas

Durante as medições no Sistema Agroflorestral, foi observada a presença de quebras nos brotos das plantas e indícios de ataques de pragas e animais que se alimentavam das folhas e caules. Dentre as plantas implantadas no primeiro plantio, observou-se que 30,86% dos indivíduos (35 plantas) apresentaram alguma quebra dos seus brotos durante alguns meses das medições, enquanto do segundo plantio foi constatado apenas 4,54% das plantas (03 indivíduos) com alguma incidência de quebra durante as medições, devido à presença de animais e artrópodes que moram e se alimentam no SAF.

A presença de pragas e animais que se alimentam dentro do SAF pode ser considerada um processo natural, pois, como observa Nobre *et al.* (2011), o ataque de pragas e doenças torna-se comum, não causando prejuízos econômicos e naturais. A formação florística do sistema influencia muito nessa questão, visto que a introdução de espécies arbóreas com idades e sucessões diferentes fornecem alimento para predadores naturais das pragas, que, conseqüentemente, realizam seu controle biológico (Altieri; Nicholls, 2011; Pott; Pott, 2003).

Verificou-se durante a coleta de dados no SAF evidências de artrópodes e animais que habitam, frequentam e se alimentam no local (Figura 10), como grilos, garfanhotos, aranhas, Tamanduá Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), Anta (*Tapirus terrestris*), Quatis (*Nasua*), Veado Campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), Araras Canindé (*Ara ararauna*) e Pássaros da região. Os autores Méier *et al.* (2011) relatam também a presença de animais como Quatis, Macacos e bichos-preguiça nos SAFs por eles analisados.

Figura 04 – Evidências de animais e insetos encontrados dentro do Sistema agroflorestal



Fonte: Autoria Própria. Nota: “A”, “B”, “E”, “F”, “I” e “J”: Grilos e aranhas de espécies diferentes; “C”: fezes de um Tamanduá Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*); “D” Rastro de um Veado Campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*); “G” Fezes de anta (*Tapirus terrestris*); “H” Rastro de anta (*Tapirus terrestris*); “K”: Caule de árvore com marcas de mordida de anta (*Tapirus terrestris*); “L”: abacaxi que foi utilizado como alimento por um animal; “M” e “N”: Tamanduá Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*); “O”: Ninho de passarinho; “P”: Pena de Arara Canindé (*Ara ararauna*); “Q”: Abóbora que foi utilizada como alimento por algum animal; e “R”: Rastro de Quati (*Nasua*).

Pott e Pott (2003) descrevem que a ampliação do número de árvores em um sistema agroflorestal resultará na atração de predadores naturais para insetos e animais de pequeno porte que ali já existem, os quais identificam aquele ecossistema como um habitat natural. Altieri e Nicholls (2011) relatam que os SAFs são sistemas que estabelecem, além de habitats naturais para animais e pássaros,

uma interação positiva com o sistema por meio da dispersão de sementes e da realização de funções ecológicas.

Conclusões

O SAF apresentou baixa diversidade de espécies, segundo o índice de Shannon, quando comparado a estudos semelhantes. No entanto, tal resultado está associado ao recente processo de enriquecimento do sistema.

As espécies implantadas para enriquecimento do SAF que se destacaram quanto ao desenvolvimento inicial e sobrevivência foram *Inga vera*, *Anadenanthera columbrina*, *Croton urucurana* e *Bixa orellana*. Desse modo, aliado a importância econômica e ecológica no sistema, tornam-se potenciais para comporem outros sistemas agroflorestais.

A implantação de um Sistema Agroflorestal é vantajosa, tanto economicamente com ambientalmente, por possibilitar o consórcio de culturas agrícolas com espécies florestais, ao mesmo tempo em que proporciona o restabelecimento da sucessão ecológica, diversidade faunística e recuperação de áreas degradadas.

Referências

- ABDO, N. V. T. M.; VALERI, V. S.; MARTINS, M. L. A. Sistemas agroflorestais e agricultura Familiar: Uma Parceria Interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 50-59. 2008.
- AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estatisticas/index.jsp?siglaUF=MS>. Acesso em: 26 set. 2019.
- ALTIERI, A. M.; NICHOLLS, L. C. O potencial agroecológico dos sistemas agroflorestais na América Latina. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 31-34, 2011.
- AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. (org.). **Restauração de ecossistemas naturais**. São Paulo: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais – FEPAF, 2003.
- APG (Angiosperm Phylogeny Group) IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, 2016.
- BAGGIO, J. A. Aroeira como potencial para usos múltiplos na propriedade rural. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 17, p. 25-32, 1988.
- CANUTO, C. J. **Sistemas agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF.: Embrapa, 2017.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artemed, 2003. 255p.
- COSTA, P. F. **Indicadores ecológicos no monitoramento de áreas em processo de restauração florestal localizadas no sul do estado do Mato Grosso do Sul – MS**. 2017. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2017.

COSTA, T. J.; ESTEVAN, A. D.; BIANCHINI, E.; FONSECA, B. C. I. Composição florística das espécies vasculares e caráter sucessional da flora arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual no Sul do Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, v. 34, n. 3, p. 411-422, jul./set. 2011.

COSTA, R. B.; ARRUDA, E. J.; OLIVEIRA, L. C. S. Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para agricultura familiar. **Interações**, Campo Grande, v. 3, n. 5, p. 25-32, 2002.

EFRON, S. F. C.; SOUZA, D. V. P. **Citricultura do Rio Grande do Sul**: indicações técnicas. Porto Alegre: SEAPI - Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação, 2018.

EMBRAPA Solos - Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do município de Pedro Gomes, MS. *In*: EMBRAPA. **Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2010.

FERNANDES, F. B. P.; LACERDA, C.F.; ANDRADE, E. M.; NEVES, A. L. R.; SOUZA, C. H. C. Efeito de manejos do solo no déficit hídrico, trocas gasosas e rendimento do feijão-de-corda no semiárido. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 3, p. 506-515, 2015.

FERNANDES, S. S. L.; PADOVAN, P. M.; PEREIRA, V. Z.; MOITINHO, R. M.; MATOS, T. A. et al. Estrutura da vegetação arbórea em um sistema agroflorestal no município de Itaquiraí, MS, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, 2010, v. 5, n. 1, 2010.

FILHO, F. B. D.; JÚNIOR, S. A. L. Desvendando os mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, 2009.

FRANCO, S. F.; TONELLO, C. K.; SILVA, N. F. **Bate papo com produtores rurais**: sistemas agroflorestais. Sorocaba: edição do autor, 2015.

FRANCO, B. K. S.; MARTINS, S. V.; FARIA, P. C. L.; RIBEIRO, G. A. Densidade e composição florística do banco de sementes de um trecho de floresta estacional semidecidual no campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 36, n. 3, p. 423-432, 2012.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. de F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O.; POMPEU JUNIOR, J. Citrus: principais informações e recomendações de cultivo. **Boletim Técnico 200** (IAC), Versão eletrônica, março de 2005.

MENDES, K. R. **Efeito da sazonalidade da precipitação no crescimento e trocas gasosas em espécies arbóreas numa floresta de terra-firme da Amazônia Central**. 2009. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, 2009.

LEFB. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?sessionid=414853951BDA8C8BDA0E90BC944D51F2#CondicaoTaxonCP>. Acesso em: 11 mar. 2019.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998.

MARCUZZO, B. S.; ARAÚJO, M. M.; GASPARIN, E. Plantio de espécies nativas para restauração de áreas em unidades de conservação: um estudo de caso no sul do Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 45, n. 1, p. 129-140, 2015.

MACHADO, E. L. M.; HIGASHIKAWA, E. M.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; NAVES, M. L.; MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Londres: Princeton University Press, 1988.

MÉIER, M.; TEIXEIRA, M. H.; FERREIRA, G. M.; FERRARI, A. E.; LOPES, I. S.; LOPES, R.; CARDOSO, M. I. Sistemas agroflorestais em áreas de preservação permanente. **Revista Agriculturas**: experiências em agroecologia, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2. p. 16-17, 2011.

NOBRE, G. H.; SOUZA, M. J. T.; MOAL, L. M.; CARRILLI, L. A.; FILHO, R. O. L.; CANUTO, C. J. A experiência dos agricultores agroflorestais do assentamento Sepé Tiaraju. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2., p. 18-23, 2011.

NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; PAULA, R. C.; SILVA, A.; E RÊGO, N. H. Uso da fitossociologia na avaliação da efetividade da restauração florestal em uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba-SP, n. 75, p. 51-63, 2007.

OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de araucária do primeiro planalto paranaense. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 4, p.111, 1982.

PALLUDO, R.; COSTABEBER, A. J. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, set. 2012.

PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. V.; FERNANDES, S. S. L.; DE BRITO, G.; SALOMÃO, G. L.; DA SILVA, S. D. M. Performance e fitossociologia de espécies arbóreas em um sistema agroflorestal sob bases ecológicas na região sul de Mato Grosso do Sul. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém, PA. **Anais [...]**. Belém: CBSAF, 2011.

PENEIREIRO, F. M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural**: um estudo de caso. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999.

PEREIRA, Z. V.; PADOVAN, P. M.; MOTTA, S. I. Análise florística e estrutural da vegetação arbórea em um Sistema Agroflorestal no Cerrado, em Dourados, MS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 10-13, 2008.

POTT, A.; POTT, J. V. Plantas Nativas Potenciais para Sistemas Agroflorestais em Mato Grosso do Sul. *In*: SEMINÁRIO [SOBRE] SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais [...]**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003.

PRADO JÚNIOR, J. A.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A.; GUSSON, A. E.; DIAS NETO, O. C.; LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. Estrutura da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual localizada na reserva legal da Fazenda Irara, Uberlândia, MG. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 4, p. 638-647, 2010.

PROCHNOW, M. **No jardim das florestas**. Rio do Sul: APREMAVI, 2007.

SALOMÃO, R.; SANTANA, A.; BRIENZA JÚNIOR, S.; GOMES, V. H. Análise fitossociológica de floresta ombrófila densa e determinação de espécies-chave para recuperação de área degradada através da adequação do índice de valor de importância. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 7, n. 1, p. 57-102, 2012.

SANTOS, F. F. **Sistemas agroflorestais**: uma nova perspectiva na agricultura familiar no município de Ribeirão Claro-PR. 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Bandeirantes-PR, 2018.

SANTOS, F. R.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológicos e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, n. 3, p. 287-294, 1998.

SEINFRA MS - Estrutura básica da Secretaria de Estado de Infraestrutura de Mato Grosso do Sul. **Caderno Geoambiental** – Região Norte, Campo Grande-MS, p. 185-192, 2017.

SCHIEVENIN, D. F.; TONELLO, K. C.; SILVA, D. A. da; VALENTE, R. de O. A.; FARIA, L. C. de; THIRSCH, C. R. Monitoramento de indicadores de uma área de Restauração florestal em Sorocaba-SP. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. v. 19, n. 1, 2012.

SCHWATZ, G.; LOPES, C. J. Florestas secundárias: manejo, distúrbios e sistemas agroflorestais. *In*: CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. de A. (Eds.). **Nordeste Paraense**: Panorama geral e uso sustentável das Florestas secundárias. Belém, PA: EDUFRA, 2017. p. 255-276.

SILVA, K. A.; MARTINS, S. V.; MIRANDA NETO, A.; DEMOLINARI, R. A.; LOPES, A. T. Restauração Florestal de uma Mina de Bauxita: Avaliação do Desenvolvimento das Espécies Arbóreas Plantadas. **Floresta e Ambiente**, v. 23. n. 3, p. 309-319, 2016.

URAMOTO, K.; WALDER, M. M. J.; ZUCCHI, A. R. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, p. 033-039, 2005.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. New York: Springer-Verlag, 1982.

Editorial

Dossiê: CPAN - 55 Anos

Apresentação

Aguinaldo Silva
Denilson Almeida dos Santos

A Geografia no Contexto Socioeconômico, Cultural e Político após a Revolução de 1930: desenvolvimento e consolidação enquanto ciência e disciplina escolar

Maria Cristina Lanza de Barros

Potencialidades da Iniciação à Docência na Constituição da Identidade Profissional Docente: reflexões a partir de estudos no curso de Pedagogia do Câmpus do Pantanal

Márcia Regina do Nascimento Sambugari
Dalete de Souza Salles Borges

Livros Didáticos de Língua Inglesa: mediação cultural e estereótipos de gênero

Luryan Silva Fernandez
Josiane Peres Gonçalves
Beatriz Rosália Gomes Xavier Flandoli

O Papel da Marinha do Brasil em Águas Internacionais no Rio Paraguai

Larissa Bacelar Marques
Sarah Elayne Souza dos Santos Ferraz
Aguinaldo Silva

Dinâmica Espacial das Inundações do Pantanal Sul

Rayssa Aparecida Pinheiro Noveli
Beatriz Lima de Paula Silva
Luciana Escalante Pereira

Influência do Pulso de Inundação nas Variáveis Limnológicas em um Rio de Planície

Jonas de Sousa Correa
William Marcos da Silva

Desenvolvimento de Pastagens Inoculadas com a Estirpe MAY1 de *Azospirillum* spp. no Pantanal, Sub-Região Nhecolândia, Brasil

Mayara Silva Torres de Souza
Sandra Aparecida Santos
Marivaine da Silva Brasil

Uso de Análise de Componentes Principais (ACP) para Caracterização das Sub-Regiões do Megaleque do Taquari – Pantanal

Luciana Escalante Pereira
Rayssa Aparecida Pinheiro Noveli
Antonio Conceição Paranhos Filho

Anatomia de uma Planta Aquática Invasora e Alterações pela Diversidade de Espécies Locais no Pantanal

Vanessa de Carvalho Harthman
Vinicius de Oliveira Leite
Márcio José Silveira

Quarenta Anos do Herbário COR: estado da arte

Milena Castello Estra
Ranielly Garcia da Silva
Marcus Vinicius Santiago Urquiza
Maria Ana Farinaccio

Flexibilização da Política Ambiental no Contexto das Mudanças Climáticas e os Impactos Socioterritoriais para o Pantanal Sul-Mato-Grossense

Elisa Pinheiro de Freitas
Leandro dos Santos Pereira
Rafael Rocha Sá
Vitória dos Santos Pereira

Qualidade Fisiológica de Sementes de *Leucaena leucocephala* Coletadas no Pantanal Sul-Mato-Grossense e Submetidas a Choque Térmico em Diferentes Posições no Solo

Janaína Guernica Silva
William Marcos da Silva
Marcus Vinicius Santiago Urquiza
Luci Helena Zanata

Produção Orgânica de Alimentos em Assentamento no Pantanal Sul-Mato-Grossense, para o Programa Nacional de Alimentação Escolar, durante a Pandemia

Edison Di Fabio
Ademir Kleber Morbeck de Oliveira
José Carlos Pina
Leandro Henrique Jung

Potencialidades em Torno do Turismo no Espaço Rural em Territórios Quilombolas do Mato Grosso do Sul

Leticia Ferreira Xavier
Milton Augusto Pasquotto Mariani
Dyego de Oliveira Arruda

Circo e Educação Física: uma parceria frutuosa

Rogério Zaim-de-Melo

Trabalho Infantil no Estado do Mato Grosso do Sul: a desproporcionalidade entre a proteção da criança e do adolescente e a realidade social

Lorrany de Souza Carvalho
Priscila Tinelli Pinheiro

Violência Doméstica contra a Mulher e Acesso às Medidas Protetivas de Urgência durante a Pandemia de Covid-19 em Corumbá/MS

Nathália Lúcia Cabral da Costa Silva
Adalberto Fernandes Sá Junior

Caracterização e Manejo de um Sistema Agroflorestal em Área de Transição Cerrado-Pantanal no Mato Grosso do Sul

Mylena dos Santos
Poliana Ferreira da Costa
Tiago Soares Barcelos
Jax Nildo Aragão Pinto