

INSTITUTO
FEDERAL
Tocantins



sitionovo

Revista
v. 6 n. 3 julho/setembro 2022

2022

EXPEDIENTE

Instituto Federal do Tocantins – IFTO

Antonio da Luz Júnior – *Reitor*

Juliana Ferreira de Queiroz – *Pró-Reitora de Administração*

Márcia Adriana de Faria Ribeiro – *Pró-Reitora de Assuntos Estudantis*

Nayara Dias Pajeú Nascimento – *Pró-Reitora de Ensino*

Milton Maciel Flores Junior – *Pró-Reitor de Extensão*

Paula Karini Dias Ferreira Amorim – *Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação*

Revista Sítio Novo

Editora-Chefe Substituta

Geruza Aline Erig

Editora-Assistente

Nelma Barbosa da Silva

Conselho Editorial

Augusto César dos Santos

Elkerlane Martins de Araújo

Geruza Aline Erig

Kallyana Moraes Carvalho Dominices

Jair José Maldaner

Leonardo de Sousa Silva

Marcus André Ribeiro Correia

Equipe Técnica

Revisão de textos em português

André Ferreira de Souza Abbott Galvão

Lidiane das Graças Bernardo Alencar

Rodrigo Luiz Silva Pessoa

Ricardo Manoel Chaves Germano dos Santos

Revisão de textos em inglês

Adriana de Oliveira Gomes Araújo

Rodrigo Luiz Silva Pessoa

Revisão de textos em espanhol

Graziani França Cláudio de Anicézio

Assistentes técnicos

André Henrique Almeida Garcia

Leysson Muriel Tavares Guimarães Barros

Normalização

Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa

R454 Revista Sítio Novo [recurso eletrônico] / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. – v. 6, n. 3, jul./set. 2022 – Palmas : IFTO, 2022.

Trimestral

Modo de acesso: <http://sitionovo.ifto.edu.br>

e-ISSN: 2594-7036

1. Multidisciplinar - Periódicos. 2. Educação. 3. Administração. 4. Tecnologia I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

CDD: 001

Ficha Catalográfica: Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa
Bibliotecária CRB2-810

* Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. Qualquer parte desta revista pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

4 EDITORIAL

ARTIGOS

- 5 Tecnologia de Informação e Comunicação e Linguagem: o aplicativo WhatsApp e os impactos na Língua Materna** (Área: Ciências Sociais Aplicadas)
Rozivânia Moreira dos Reis/ Flávia Gonçalves Fernandes
- 19 Arte no ensino das Ciências Exatas: a produção de vídeos no processo de ensino e aprendizagem** (Área: Ciências Humanas)
Cristiano Tenório-Santos/ Darlene de Carvalho da Silva/ Adailson Costa dos Santos
- 28 Degradação ambiental e qualidade da água de rios urbanos: o caso dos corpos d'água de Paraíso do Tocantins, TO, Brasil.** (Área: Ciências Exatas e da Terra)
Maria Marielly Araújo Cardoso/ Rejane Freitas Benevides Almeida
- 48 Instrumentalização de professores de ciências e biologia em tempos de pandemia: uma análise a partir de e-books** (Área: Ciências Humanas)
Roseli Pereira de Carvalho/ Marcelo Alberto Elias
- 60 Determinantes do sucesso eleitoral: uma análise das disputas para governador de 2002, 2006 e 2010** (Área: Ciências Sociais Aplicadas)
Jaqueline Boni Ribeiro/ Vinícius Souza Ribeiro
- 72 Imigração qualificada: a história de vida de um acadêmico bissau-guineense no contexto da educação tecnológica brasileira** (Área: Ciências Humanas)
Diogo Souza Magalhães
- 91 Assiduidade e ocorrências disciplinares relacionados aos índices de aprovação de alunos em um curso técnico** (Área: Ciências Humanas)
Giane Lavarda Melo/ Mirta Terezinha Petry/ Luciene Kazue Tokura/ Bruna de Villa/ Leonardo Talavera Campos
- 101 Análise dos elementos morfométricos da Bacia Hidrográfica do Córrego do Pequiá como instrumento de suporte à sua gestão** (Área: Engenharias)
Felipe Alexandre Rizzo/ Letícia Tondato Arantes/ Darllan Collins da Cunha e Silva/ Paulo Sergio Tonello

EDITORIAL

Com o propósito de prosseguir disseminando conhecimentos, a Revista Sítio Novo apresenta o número 3 do volume 6 do ano de 2022. Esta edição traz 8 artigos abrangendo as áreas de Ciências Sociais e Aplicadas (2 artigos), Ciências Humanas (4 artigos), Ciências Exatas e da Terra (1 artigo), e Engenharias (1 artigo).

A diversidade temática e a interdisciplinaridade sinalizam a aderência das pesquisas publicadas ao escopo fundamental do periódico, e nesta edição, há artigos apresentando experiências, relatos e reflexões voltadas ao cenário da covid-19. Artigos que tratam da Tecnologia da Informação como aliada da Comunicação e Linguagem; da produção de vídeos no processo de ensino e aprendizagem; da análise de *e-books* para a instrumentalização de professores; sobre a assiduidade e ocorrências disciplinares nos índices de aprovação do aluno; sobre a imigração qualificada, que relata a história de vida de um acadêmico bissau-guineense no contexto da educação tecnológica brasileira; além de assuntos relacionados à gestão ambiental, que abordam sobre a degradação ambiental e a qualidade da água de rios urbanos; e sobre a análise dos elementos morfométricos da Bacia Hidrográfica de um córrego no Estado do Maranhão; e ainda um estudo dos principais fatores determinantes do sucesso eleitoral nas disputas para governador nos anos de 2002, 2006 e 2010.

Agradecemos a colaboração de pesquisadores, avaliadores, revisores, tradutores, editores e todos os envolvidos no objetivo de difundir e divulgar resultados de estudos e pesquisas científicas.

Sugerimos que explore o sumário da revista, acesse as publicações e continue contribuindo com a divulgação em sua comunidade.

Uma ótima leitura!

Geruza Aline Erig
Editora-Chefe Substituta

Nelma Barbosa da Silva
Editora-Assistente

Tecnologia de Informação e Comunicação e Linguagem: o aplicativo WhatsApp e os impactos na Língua Materna

Rozivânia Moreira dos Reis⁽¹⁾ e
Flávia Gonçalves Fernandes⁽²⁾

Data de submissão: 23/4/2021. Data de aprovação: 7/10/2021.

Resumo – Nas últimas décadas, as chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tiveram um avanço extraordinário e, quando se acompanha a divulgação dos recursos tecnológicos desenvolvidos recentemente, percebe-se a evolução dessas tecnologias, as quais estão inter-relacionadas com a linguagem (língua) por se tratar de tecnologias de informação e comunicação. Com olhar mais atento e linguístico, constata-se que as mudanças não ocorrem apenas no âmbito tecnológico, mas também no linguístico, pois a língua, sendo um organismo social, tende a adequar-se às mudanças sociotecnológicas que nossas sociedades vêm sofrendo. Esse contexto impulsiona a proposta deste trabalho de estudar as relações e impactos das TICs na língua portuguesa, analisando o uso do aplicativo WhatsApp. Os materiais e métodos utilizados foram: entrevista com os usuários via formulário do Google Forms preenchido *on-line* por internautas das cidades de Aurora do Tocantins, Lavandeira, Combinado, Novo Alegre e Arraias, no estado do Tocantins, e Campos Belos e Monte Alegre de Goiás, no estado de Goiás, com o retorno de 31 participantes. O estudo permitiu concluir que existe uma mudança no modo como o homem se comunica, a qual, contudo, não apresenta risco à mudança no signo linguístico da língua portuguesa, como estudiosos e linguistas temem. Notamos uma nova modalidade de comunicação com o uso das tecnologias, que é a linguagem da internet, a qual em nenhum momento substitui a língua portuguesa em contextos comunicativos.

Palavras-chave: Língua Portuguesa. TICs. WhatsApp.

Information and Communication Technology, and Language: the WhatsApp and its impacts on the Mother Tongue

Abstract – In the last decades, the Information and Communication Technologies (ICT's) have had an extraordinary development, and when one follows the disclosure of recently developed technological resources, the evolution of these technologies is noticeable, and is interrelated with language (language) because they are information and communication technologies. With a more attentive and linguistic look, we can see that changes occurring not only in the technological field, but also in the linguistic one, since language, being a social organism, tends to adapt itself to the socio-technological changes that our societies have been undergoing. This context drives the proposal of this paper to study the relations and impacts of ICT's in the Portuguese language, analyzing the use of the WhatsApp application. The materials and methods used were: interviews with users via Google forms filled out online by internet users from the cities of Aurora do Tocantins, Lavandeira, Combinado, Novo Alegre, Arraias in the state of Tocantins, and Campos Belos and Monte Alegre de Goiás in the state of Goiás. As a result, 31 participants responded to the form. The study allowed us to conclude

¹ Especialista em Gestão de Projetos do Campus Campos Belos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IFGoiano. *rozivania.reis@estudante.ifgoiano.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6165-293X>

² Professora Mestre do Campus Campos Belos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IFGoiano. *flavia.fernandes92@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5077-2226>.

that there is a change in the way man communicates, however, there is no risk of change in the linguistic sign of the Portuguese language, as scholars and linguists may fear. We noticed a new modality of communication with the use of technology, which is the language of the internet, that at no time replaces the Portuguese language in communicative contexts.

Keywords: Portuguese Language. TIC's. WhatsApp.

Introdução

Este trabalho aborda uma análise científica e crítica das TICs como precursora de mudança social, comportamental e linguística na língua portuguesa. Uma vez que a informação se caracteriza como o bem mais valioso da humanidade e a difusão das tecnologias de informação e comunicação usa como recursos tecnologia e linguagem, promovem-se mudanças a curto, médio e longo prazo, além de divulgar e legitimar ideologias como também comportamentos e mobilizações em larga escala.

A sociedade moderna, com o capitalismo, adquiriu o hábito de buscar a praticidade e a economia, o que não se restringe a nenhuma área. Atualmente, estamos cada vez mais imersos na era da sociedade digital. Essa era mudará diante de nossos olhos nos próximos anos. Desde o início da era digital, há 15 anos, será a mudança mais rápida e dinâmica (SCHLOBINSKI, 2012, p. 4), e a junção capitalismo e globalização tornou a rotina corrida, o mercado de trabalho competitivo e as pessoas apressadas, o que encaminhou a uma tendência de economia de palavras nas comunicações cotidianas, as quais comumente são realizadas na atualidade via o aplicativo de mensagem WhatsApp.

Contudo, a visualização da dinâmica e velocidade do progresso tecnológico – relembrando o desenvolvimento digital dos últimos 15 anos do ponto de vista linguístico (idem, p. 10) – não é um processo que se iniciou do nada. Consegue-se menção do início de mudanças como abreviações e associações assintomáticas das palavras desde a criação e uso ostensivo do Orkut, uma das redes sociais que podemos mencionar com maior destaque nas últimas décadas.

Este processo de mutação da configuração linguística para conversas informais não cessou com o declínio do Orkut, pelo contrário, “o letramento visou o desenvolvimento social que acompanhou a expansão dos usos da escrita desde o sec. XVI” (SANTIAGO; ROHLING, 2016, p. 5) e ascendeu junto com a rede social do mundo mais acessada há alguns anos consecutivos, o Facebook. E, nos últimos anos, agregou técnicas mais expressivas com a ascensão do aplicativo WhatsApp.

O advento das TICs não foi um evento que provocou alvoroço ou preocupação dos linguistas de início, tanto que a perspectiva da variação e mudança da linguagem foi raramente discutida pelos linguistas a partir da perspectiva da linguagem (SCHLOBINSKI, 2012, p. 14). A abordagem das TICs como um evento tecnológico, social e também linguístico, já que tem promovido mudanças consideráveis na língua na modalidade informal e oral, já que é mais flexível, é recente (RAMALHO; RESENDE, 2011).

Ao pesquisar se é possível perceber que estudiosos audaciosos discordavam dos linguistas há bem mais tempo, “em nossas análises de *corpus*, que foram publicadas em 1998 na monografia *Sprache und Kommunikation im Internet*, já se mostram em detalhe os fatores e parâmetros centrais para a variação linguística de formas de comunicação baseadas na internet” (SCHLOBINSKI, 2012, p. 11), aspecto que reforça a relevância deste trabalho.

A linguagem dos jovens e da era digital é um processo de abstração situacional: a comunicação torna-se independente da memória e dos participantes interativos aqui e agora (SCHLOBINSKI, 2012, p. 4), em que se replica o mundo físico e linguístico escrito tanto quanto o oral com acréscimos de variações da língua para se adequar às necessidades dos falantes da geração digital – mais conteúdo com menos textos ou palavras.

Considerando o contexto virtual nas áreas profissionais e pessoais, o falante de língua portuguesa utiliza a língua com a mesma finalidade e intenção, mas por meios e configuração linguística novos, como explica o sociólogo Niklas Luhmann (SCHLOBINSKI, 2012):

A comunicação separa-se, em seus efeitos sociais, do momento de sua primeira ocorrência, de sua formulação”, com a seguinte consequência: “escreve-se para futuras situações nas quais o escritor não necessita estar presente (Id, 2012, p. 128).

Analisando e comparando:

A comunicação em chats é uma forma de comunicação em tempo real baseada na escrita, uma forma específica na qual dois ou mais interlocutores conectados via internet se comunicam de maneira quase sincrônica em uma sala de bate-papo ou em uma plataforma com função de chat (SCHLOBINSKI, 2012, p. 11).

Constata-se que a preferência dos usuários/falantes pela comunicação por aplicativos de mensagens, no caso do nosso objeto de estudo o WhatsApp, que se portam como veículos de comunicação sincrônico e diacrônico concentra-se na dinamicidade, na multipluraldade, em multimídias e na interação com “n” internautas, inclusive com os que não estão geograficamente perto. Além disso, há a possibilidade de compartilhamento de arquivo multimídia, já que a digitalização permite o uso de uma única linguagem universal para o processamento da informação (áudio, imagens, texto, *software*) e o uso de uma máquina de comunicação em esperanto (SCHLOBINSKI, 2012, p. 6).

Como é possível de se imaginar, as TICs e as redes sociais também promovem polêmicas e problemas que exigem atenção, reflexão e consciência no uso desses recursos tecnológicos; a cargo de exemplo, temos o novo recurso do Facebook, chamado Timeline, que mostra que a questão da proteção de dados se tornou um grande problema que não pode ser resolvido (SCHLOBINSKI, 2012, p. 8). A privacidade e a segurança da informação representam uma ameaça à sociedade e aos países. O universo digital apresenta-se como um mundo sem lei ou regra ao passo que é virtual, sem leis vigentes na constituição de forma ampla, somente em casos específicos, caracterizando a comunicação interativa e dinâmica como um empecilho, levantando a questão de até onde vai a liberdade de expressão e onde começa o direito à privacidade.

A democratização do acesso à internet e aos meios de comunicação cresceu com o advento da internet: “em 2011, os números de usuários da internet perfazem quase 80% da população, e o acesso se dá cada vez mais por meio de terminais móveis” (SCHLOBINSKI, 2012, p. 10). Hoje, a estimativa está consideravelmente maior, estar conectado tornou-se uma necessidade tão básica quanto um item de sobrevivência. Apenas áreas e países remotos e de difícil acesso estão isolados do mundo.

Para ter-se uma noção de quanto a dependência da juventude está condicionada a um comportamento social padronizado, para muitos jovens, o dia começa com a verificação das atualizações de amigos no Facebook – o conceito de “amigos” é diferente (SCHLOBINSKI, 2012, p. 10) daquele que se empregava há 15 anos com o intuito de vislumbrar o ponto de vista linguístico acerca da comunicação e da linguagem digital, que não deixa de ser o português, contudo, com uma aparência mais descontraída. Dessa forma, abordaremos os estudos do Professor de Linguística Germânica Schlobinski (2012, p. 11):

Chats cotidianos apresentam uma série de características específicas: (1) Via de regra, há desvios das normas ortográficas. Utiliza-se frequentemente a escrita minúscula, e a escrita com caracteres versais (também chamada de “grito”), serve como forma de ênfase. Erros de digitação não são raros, ao contrário do uso das vírgulas. (2) No plano do léxico, há o uso de gírias e variantes dialetais. Em parte, utiliza-se apenas o dialeto, como demonstram análises realizadas na Suíça. (3) As estruturas oracionais são simples; elipses e construções nominais aparecem com frequência. (4) São utilizadas abreviações específicas, como LOL (laughing out loud) ou “rs” (risos). (5) Ícones como os smileys são integrados ao texto. (6) Há o

uso de onomatopeias, partículas conversacionais (ahm) e formas verbais não flexionadas (seufz, para suspiro). (7) Frequentemente são utilizados pseudônimos ao invés de nomes reais.

É mister frisar que as variações e configurações linguísticas presentes na comunicação digital dos aplicativos de mensagens são determinadas pelo grupo ou comunidade sociocomunicativa, e também deriva de fatores sociolinguísticos, que desempenham um papel importante, como também do espaço de variação, que é composto por diferentes dimensões (SCHLOBINSKI, 2012, p. 14), as quais são condicionadas por sexo, idade, grupos sociais, além das questões culturais e regionais.

Evidentemente, as variações linguísticas presentes no meio digital que regem o cotidiano das crianças e dos jovens de todo o país iriam refletir no ambiente escolar, gerando pânico e preocupação nos professores. A tendência tecnológica desta época tem gerado uma geração ávida por dinamicidade e interatividade. E como ficam as aulas? O modelo tradicional ainda satisfaz, cativa e tem resultados na aprendizagem? Em outras palavras, no contexto de multissemiótico e hipertexto em mídias digitais, o projeto problematizou o texto multissemiótico no contexto do ensino e da aprendizagem da Língua Portuguesa e cultivou a alfabetização crítica e protagonista dos alunos (SANTIAGO; ROHLING, 2016, p. 3).

Do mesmo modo, a preocupação dos professores é relevante no que concerne ao papel social da língua, sobre agir sobre o outro e promover a participação e a interatividade do indivíduo na sociedade. Como trabalhar o ensino da língua normativa se o aluno prefere a linguagem digital? Ou a questão coerente seria: como trabalhar o letramento e ainda assim abordar a comunicação digital cirando consciência crítica no aluno? As professoras Santiago e Rohling (2016) nos respondem tais questões após reflexões:

O letramento crítico não é resultado apenas das mudanças cognitivas provocadas pelo uso da escrita nas representações desses estudantes, mas também das mudanças que foram capazes de fazer e que, de fato, fizeram com a escrita, quando as usaram em práticas sociais situadas (SANTIAGO; ROHLING, 2016, p. 4).

Nesse sentido, a visão da alfabetização não está isenta de prestar atenção no impacto social da escrita, especialmente nas mudanças sociais e nas mudanças trazidas pelas novas tecnologias e novos usos da escrita (SANTIAGO; ROHLING, 2016, p. 5). Dessa forma, este trabalho busca complementar os estudos referenciados e analisar os impactos que o aplicativo de mensagem WhatsApp tem a acrescentar às variações que a língua portuguesa vem sofrendo nesses 15 anos de desenvolvimento e evolução das tecnologias de informação e comunicação.

O que é a linguística da internet?

Entendemos a linguística como a ciência que estuda os processos de formação e constituição da linguagem humana e de significação e representação de ideias através dos signos linguísticos; e a sociolinguística como a ciência que aprofunda esse estudo analisando a linguagem dentro do contexto social e da cultura para entender as profundas e complexas relações entre a língua, o homem e a sociedade.

Contudo, o que propomos para base teórica e analítica é a proposta de trabalho do pesquisador David Crystal (2010 apud SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 17), que formulou o princípio da linguística da internet, embasado em Saussure, que consiste em estudo e apropriação da sequência e significação linguística da língua aplicada à comunicação mediada por computador (CMC). Este estudo visa aplicar o princípio da linguística da internet para compreender e traçar, sob o ponto de vista linguístico e sociolinguístico, a linguagem do WhatsApp, a tecnologia multiplataforma febre mundial.

Além de responder a essas perguntas, Crystal (2010 apud SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 17) também discutiu a interface entre a linguística da Internet e a linguística aplicada, e apontou como a Internet nos obriga a reconsiderar questões teóricas tradicionais, como mudanças de turno, mudanças de código, projeção de identidades em áudio e traduzibilidade

entre diferentes mídias, mas, acima de tudo, reexaminando a dicotomia oral e escrita, tendo em vista as novas mídias e os perigos enfrentados pelas pessoas que usam e evitam a Internet, entre os quais destacamos autoria.

A sociedade vem acompanhando e mudando a cada advento tecnológico e “tecnologias como a TV, o celular e o computador causaram um imenso impacto: o que era previsível e confortável tornou-se instável e imprevisível.” (SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 7). Usamos, abusamos e nos tornamos dependentes da busca incessante de conforto e comodidade, mas “raramente nos perguntamos qual a sua contribuição. Só que não conseguimos viver sem elas” (SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p.7).

Na linguagem da internet, temos muitas línguas representadas, afirmamos como representadas pois são aplicadas características típicas do universo tecnológico, que não são contempladas na linguagem falada e escrita fora do mundo da internet. Estima-se que há mais de mil línguas representadas na internet. Segundo estatísticas apresentadas pelas pesquisadoras Saliés e Shepherd (2013, p. 7), divulgadas no site World Stats, as dez línguas mais utilizadas até 2011 na internet foram o inglês, o chinês, o espanhol, o japonês, o português, o alemão, o árabe, o francês, o russo e o coreano, formando assim uma rede mundial que engaja socialmente e culturalmente aproximadamente sete milhões de internautas.

Pesquisadores da área de linguagem e David Crystal defendem que a linguística da língua não trabalha a favor da internet, mas que a internet desenvolveu junto com o aperfeiçoamento dos seus recursos uma linguística própria, apropriada da base linguística das línguas, já que são os falantes que se comunicam através da internet. Uma linguística muito mais robusta, dinâmica e flexível, sendo assim, “uma linguística de base empírica, de natureza aplicada, cujo ponto de partida é o uso da linguagem e não os linguistas” (SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 8). A proposta de uma linguística da internet consiste na observação e na percepção de características próprias e atípicas e, por isso, “apoia-se em todas as subáreas da própria linguística, examinado o discurso, a sintaxe, a semântica, a sociolinguística, a pragmática e a psicolinguística da internet” (SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 8).

A título de simulação, funciona da seguinte forma: a linguística da língua do usuário – o internauta, é o *input*, contudo, embora seja uma comunicação mediada por computadores (CMC), seja ela de qualquer gênero, a sequência lógica da comunicação é a de sempre: necessita de emissor, canal, mensagem e receptor, mas o tratamento dado é diferenciado, pois se trata de ambientes digitais; e tem-se o *output*, a construção de sentidos em ambientes virtuais (SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 8). Este ponto claramente deve deter maior foco de estudo, pois a língua e a linguística se adaptaram ao universo digital e quebraram a dicotomia fala e escrita. No meio virtual, essas barreiras foram derrubadas e deram lugar a uma linguística mais rica, flexível e de múltipla significação.

As vozes da internet e a identidade dos usuários

As vozes que ecoam na internet por meio dos discursos que lançam mão da linguagem da internet não podem ser definidas como num diálogo ou contexto comunicativo do texto convencional, porque as vozes da internet são emitidas por um autor para um público conhecido, e na comunicação mediada pelo meio digital (CMD) todos esses conceitos tornam-se incertos (SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 22). Outro motivo pelo qual não é possível determinar uma voz individual é que o conceito de texto pela linguística traz um paradigma clássico de sincronia, mas quando abordamos o CMD, em muitos casos, não é o produto final. (SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 23).

Com isso, a noção de voz do interlocutor ou de voz da internet é construída na subjetividade e na coletividade. Atualmente, o foco é como a existência de diferentes linguagens está aumentando na Internet. Isso mostra como essas linguagens podem ser utilizadas na prática, principalmente em ambientes interativos (SALIÉS; SHEPHERD, 2013,

p. 24). Ocorre a mudança pois conceitos que eram estáticos no contexto conversacional clássico são incertos na comunicação mediada pelo meio digital, como a “mudança de código”, que ainda é a língua portuguesa, mas com empréstimos de línguas estrangeiras, e em um contexto abstrato e indefinido. Além disso, ninguém possui controle das mudanças, apenas adere ou deixa de acompanhar as tendências.

Assim como as vozes da internet, a identidade dos usuários se tornou subjetiva e não linear; o discurso modela o comportamento e exprime a identidade do enunciador. Mas como definir essa identidade num contexto digital em que o discurso é uma colcha de retalhos de inúmeros discursos e perpassado de diversas ideologias? Como definir se na comunicação mediada pelo meio digital o discurso é bem mais flexível e expressa a intenção de muitos mais falantes que o texto no contexto convencional de comunicação? A questão é que não podemos definir porque, à medida que as tecnologias desenvolvem e se transformam, as formas linguísticas e práticas comunicativas correspondentes também (SALIÉS; SHEPHERD, 2013, p. 45).

Os impactos da tecnologia e o binômio fala-escrita

Com base nos estudos de Vigotski (1998a, p. 27) sobre a “análise da inteligência prática das crianças, cujo aspecto mais importante é o uso de instrumentos”, podemos constatar que esse processo intimamente ligado à natureza humana permanece com o indivíduo na fase adulta, o que permite uma pessoa adulta se adaptar e desenvolver a inteligência prática em contextos comunicativos digitais. Esse apontamento vem mais fortemente reforçado com a geração Z; percebe-se no cotidiano a inteligência prática das crianças desde a mais tenra idade com aparelhos eletrônicos e a facilidade que desenvolvem com a linguagem da internet, resultado da influência do manuseio dos instrumentos tecnológicos. Mesmo que não seja uma prioridade ou costume de as famílias acompanharem o uso de tecnologias pelos filhos, ainda assim devemos admitir que o aprendizado ocorre, isso quando não nos prendemos ao conceito de conhecimento somente científico veiculado no ambiente escolar.

Na fase da infância, Vigotski (1998b, p. 28-29) afirma que a criança desenvolve o “raciocínio técnico” e que “é independente da fala”, pois é uma fase em que a criança concentra sua atividade e experiência social com a imitação dos adultos. Conforme o crescimento e a convivência, a criança internaliza e aprende alguns vocábulos até desenvolver a fala propriamente dita, e no processo a fala “compensa e substitui a adaptação real” (VIGOTSKI, 1998b, p. 30).

Quanto ao desenvolvimento e estudo dos signos que utilizamos para efetuar a comunicação, escrita ou falada, de acordo com Vigotski (1998a, p. 32):

Embora a inteligência prática e o uso de signos possam operar independentemente em crianças pequenas, a unidade dialética desses sistemas no adulto humano constitui a verdadeira essência no comportamento humano complexo.

Dessa forma, reforça os pressupostos apontados pela linguística de que a língua portuguesa envolve processos complexos, e torna necessário considerar nos estudos sobre a língua que seu desenvolvimento surge na infância e ganha complexidade, pois, ao passo que o falante cresce e ganha experiência social, constrói relações interpessoais e assim cria um emaranhado de intenções, interesses, ações e repercussões discursivas.

O estudo do impacto das tecnologias no binômio fala-escrita da língua é um desafio, pois a língua por si mesma já é constituída de complexidade, e suas características e peculiaridades estão sendo transferidas da linguagem tradicional para a linguagem virtual. Enquanto a língua do internetês se apropria da língua portuguesa e a adapta às necessidades dos usuários da internet, esse processo faz com que a linguagem virtual também adquira maior impacto sobre os usuários. Ocorrência justificada por Vigotski (1998a, p. 36) ao analisar crianças, em que notou a importância de observar que fala controla também o comportamento do falante e, consequentemente, dos indivíduos com quem ele se comunica, a

ponto de a informação ter se tornado o bem mais valioso, impactante e determinante nas relações interpessoais e sociais.

Ainda mergulhados nos estudos do psicólogo Vigotski (1998b, p. 141-154) compreendemos a dependência da fala e da escrita, que ocorre na língua materna do falante, e percebemos também na linguagem virtual. O psicólogo afirma que os gestos são os primeiros indícios da compreensão de mundo de uma criança e da tentativa de se comunicar com os outros, e é dessa forma que a escrita a precede, criando dependência ao ser associada na construção de significado, a qual não é desfeita na fase adulta do falante.

A linguagem da multiplataforma WhatsApp à luz da análise do discurso

A linguagem virtual ganhou força o surgimento do Orkut em 2004, passando pelo ápice de desenvolvimento posteriormente e sem declínio no ritmo pelo Messenger em 2011, pelo Facebook, criado em 2004 mas que ganhou espaço em meados de 2012, e recentemente pelo Instagram e pelo WhatsApp. O que esses aplicativos ofereceram aos usuários que merece tamanha atenção? Interatividade, linguagem dinâmica, entretenimento e visibilidade. Atualmente a linguagem virtual abrange tanto a língua falada quanto a escrita acrescida de recursos audiovisuais de destaque, vídeos, fotos, imagens e gifs.

A linguagem escrita à mão, as ligações por telefone e as mensagens por SMS caíram em desuso com o apego das tecnologias citadas, que permitem aos usuários terem acesso a um clique do celular à sua vida pessoal, social e profissional. A linguagem humana é uma ferramenta poderosa, que faz todo o mundo girar e evoluir. Seja a linguagem humana tradicional seja a virtual, ambas reforçam e são reforçadas pelo discurso que exerce poder diante dos usuários/falantes. O professor Dijk no livro Discurso e Poder (2012, p. 17) define “poder social em termos de controle, isto é, de controle de um grupo sobre os outros grupos e membros”, e que o controle é exercido por meio de ações, que necessariamente não precisam ser ação visualmente física, caracterizada por indivíduo presente. Ou seja, que se as ações envolvidas para exercer o controle são comunicativas, isto é, o discurso, então trata-se do controle sobre o discurso de outros.

Os usuários do WhatsApp fazem uso frequente da plataforma, comunicam e realizam ações comunicativas através do discurso tanto em conversas individuais e tanto coletivas nos grupos sobre os mais variados assuntos por meio do discurso. Assim, realizam o controle, através do discurso, sobre os outros e condicionam o pensamento e o comportamento dos envolvidos. Dijk (2012, p. 18) caracteriza que o discurso não se aplica apenas à prática social, mas também a mentes de quem são controlados de modo que discursos poderosos podem influenciar direta ou indiretamente outros discursos compatíveis.

A linguagem difundida nas tecnologias de comunicação em massa se apresenta de “forma a influenciar podendo ser muito mais difusa, complexa, global, contraditória, sistemática e quase não percebida por todos os envolvidos” (DIJK, 2012, p. 22), e o acesso às TICs e aos discursos veiculados nessas tecnologias fornecem o poder e o controle aos sujeitos ou organizações. Pela complexidade, grande abrangência e uma teórica democracia e direito à liberdade de expressão que aparenta oferecer, gera na verdade uma desordem do discurso que permite o emaranhado conflito de discurso e interesses comunicativos que constatamos atualmente com a divulgação de *fake news*, que é o mais recente caminho para a execução do controle por meio do discurso ocasionado pela desordem, pela falsa liberdade, além da carência e dificuldade para a legislação atuar e fiscalizar as ações dos indivíduos no campo virtual.

Assumindo a condição de atender às necessidades e aos anseios de uma sociedade capitalista e tecnológica, as TICs difundem a linguagem virtual, que consiste na obliteração do sujeito enquanto indivíduo e globaliza os discursos, já que se tornou uma linguagem tão complexa e mista que não é possível definir quantos agentes do discurso são responsáveis pelos discursos empregados, quanta influência carregam, que intenções têm, ou seja, quem

assume o discurso, que agora passa também a ser coletivo. No livro A des(ordem) do discurso, os autores (GASPAR e MILANEZ, 2010, p. 57-66), em um dos capítulos, propõem o paradoxo da desordem na ordem, em que discutem, baseados nos estudos de Foucault, o estranhamento criado a partir do discurso, “estranhos entre si e estranhos em si mesmos”, que evidencia as relações que a ideologia, o discurso, o sujeito e o poder construíram em complexidade na costura dos discursos que circulam no ambiente digital e de identificação do sujeito nos discursos.

Diante dos diferentes processos e conceitos que envolvem a comunicação, o discurso, a língua portuguesa e também a linguagem virtual, no centro do processo encontra-se o homem “inteligência, sensibilidade e capacidade – opera, com a máquina e o fio, e produz o tecido, o texto”. “O tecido em um padrão, o texto em um estilo” (FIGARO, 2013, p. 12) e, assim, em função geral, a linguagem virtual transcende limites e peculiaridades da linguagem humana regida pela língua portuguesa e ganha unicidade quando ultrapassa as delimitações como conhecemos das variações linguísticas, as peculiaridades dos grupos linguísticos e até mesmo dos limites territoriais, atingindo sua máxima na universalização de termos em outras línguas e sendo utilizadas e compreendidas com notável repercussão mesmo por usuários com nenhuma fluência em línguas estrangeiras. Esse é um ponto de estudo da linguagem da internet que precisa ser estudado mais a fio para ser caracterizado em futuros projetos.

Tudo isso se torna possível porque o texto aparece como um “produto industrioso” quando enunciado, assim tornando-se discurso e “entra numa corrente histórica. Entra no rio de significados com outros discursos, fazendo sentido à medida que está em relação e em diálogo com outros” (FIGARO, 2013, p. 13). Os termos, abreviações, gírias e empréstimos de línguas estrangerias são introduzidas na linguagem virtual e vocabulário dos usuários de plataformas como o WhatsApp, na convivência virtual e na interação com outros usuários, estabelecendo troca de informações, discursos, saberes e experiências como seria de se esperar da comunicação.

A interação virtual chamou atenção de pesquisadores da linguagem e linguistas que têm desenvolvido bons trabalhos em estudar suas relações e condicionamentos. Segundo Yates (2000, p. 233 apud MARCUSCHI e XAVIER, 2010, p. 17), “com as novas tecnologias digitais, vem-se dando uma espécie de ‘radicalização do uso da escrita’ e nossa sociedade parece tornar-se ‘textualizada’, isto é, passar para o plano da escrita”, porque o novo tipo de comunicação conhecido como comunicação mediada por computador (CMC) fez entrar em desuso a escrita à mão, contudo, tanto em e-mails, blogs, *sites* e mesmo na plataforma WhatsApp, o uso da escrita mesmo que mediada por um computador é mais presente na comunicação digital.

Materiais e métodos

A metodologia utilizada para atingir os objetivos da proposta de pesquisa foi a aplicação do questionário no formulário do Google (Google Forms) para alcance dos usuários das cidades de Aurora do Tocantins, Lavandeira, Combinado, Novo Alegre e Arraias, no Tocantins, e Campos Belos e Monte Alegre de Goiás, no estado de Goiás, prezando pela segurança da equipe de pesquisa e dos participantes ao manter o distanciamento social.

Em virtude de o veículo de aplicação da pesquisa ser *on-line* e não possuir recursos de controle de participantes que receberam a mensagem, não se pode saber a quantidade de pessoas que receberam o formulário, até porque ocorreu reenvio dos próprios entrevistados para seus contatos pessoais. O único dado de controle ao qual tivemos acesso foi a quantidade que se dispôs a responder, tendo como retorno da pesquisa a participação de usuários das cidades selecionadas exceto Aurora do Tocantins. Com o total de 31 respostas coletadas, a análise e o tratamento dos dados foram feitos com base na análise do discurso e da psicologia a fim de compreender os processos e as motivações do uso e a arbitrariedade constituinte da

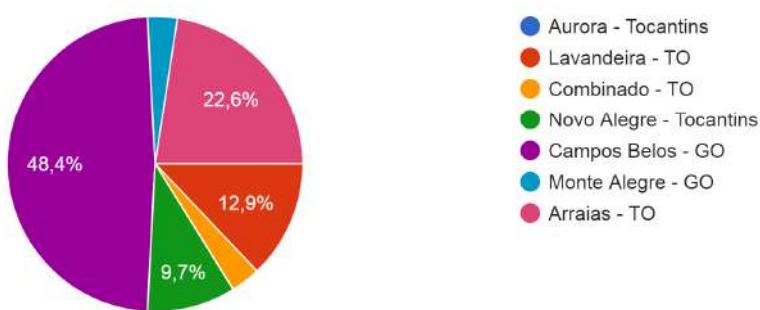
linguagem virtual. Mesmo tendo uma participação baixa levando em consideração o montante populacional das cidades escolhidas para aplicação, ainda foi possível obter uma coleta de dados relativamente satisfatória. A hipótese que levantamos para justificar o baixo interesse em participar da pesquisa concentra-se na cultura da região em não reconhecer a importância da pesquisa científica, no isolamento dessa região dos grandes centros comerciais, na carência de incentivo e na consciência da sua participação. Percebe-se também a percepção que os cidadãos possuem de que seja uma perda de tempo dedicar-se a um questionário pois, como é de cunho linguístico, não é possível ser curto.

Resultados e discussões

Gráfico 1 – Distribuição dos participantes por cidade

Você é residente de qual cidade?

31 respostas



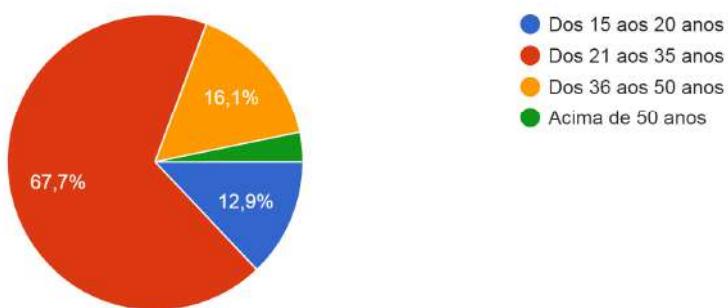
Fonte: Autoria própria (2021)

Dessa forma, os resultados obtidos foram suficientes para alcançar o objetivo principal de qualquer pesquisa, que é comprovar ou refutar as hipóteses levantadas pelos pesquisadores. As hipóteses elencadas são: popularidade das TICs, a dependência e os múltiplos usos delas, levantadas para apontar os motivos do uso das tecnologias da comunicação se concentrarem fortemente em adaptação e nas interferências da linguagem da internet na língua portuguesa.

Gráfico 2 – Faixa etária dos entrevistados

Você se encontra em qual faixa etária?

31 respostas



Fonte: Autoria própria (2021)

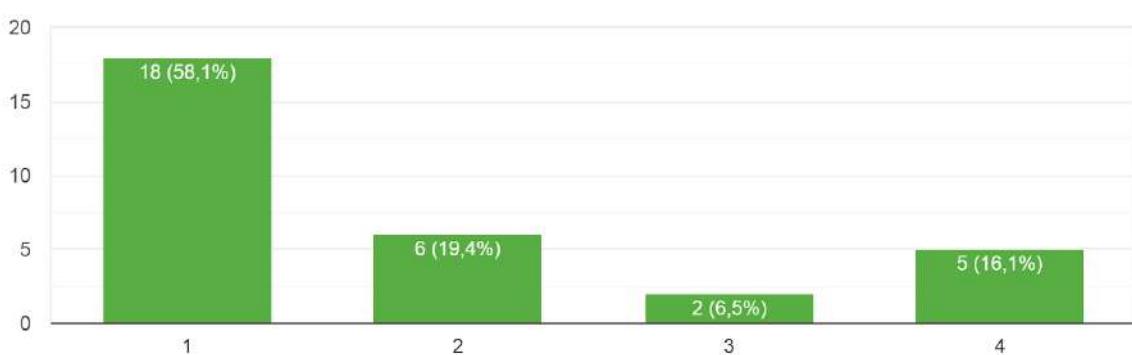
Foi constatado que os jovens entre 20 a 35 anos são os usuários mais ativos e com uso intenso. Observou-se que a arbitrariedade da língua regente na língua portuguesa culta e informal também se aplica à linguagem virtual, mas que a linguagem, mesmo mantendo logicamente a função de interação, procura se adaptar ao contexto histórico e cultural dos usuários se configurando numa linguagem mais prática, rápida e que economiza tempo do usuário e, como muitos outros processos humanos, segue a tendência da generalização e forte intuito de aceitação dos outros usuários, como percebemos nos gráficos abaixo os diversos usos para plataforma.

Nos próximos questionamentos e seus respectivos gráficos, há uma classificação para as respostas do seguinte modo: 1 (Concordo fortemente), 2 (Concordo), 3 (Discordo), 4 (Discordo fortemente).

Gráfico 3 – Usos do WhatsApp

Uso o WhatsApp para trabalhar ou resolver assuntos do trabalho?

31 respostas

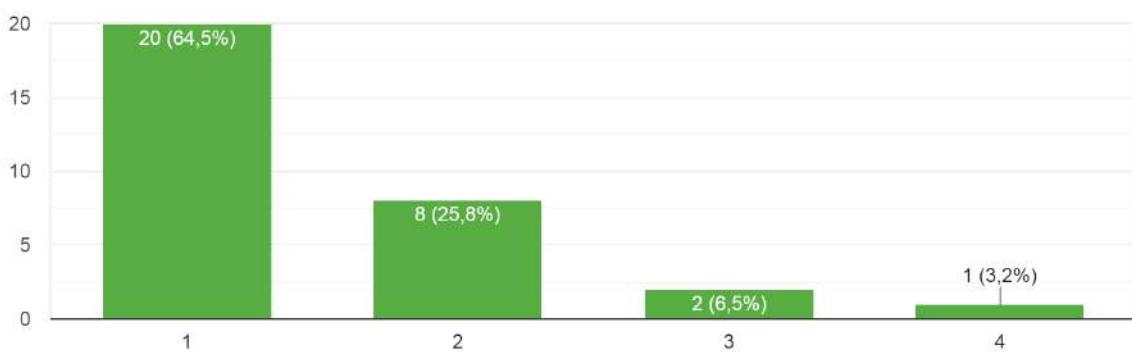


Fonte: Autoria própria (2021)

Gráfico 4 – Intenção de uso do WhatsApp

Uso o WhatsApp para interagir com as pessoas?

31 respostas



Fonte: Autoria própria (2021)

Gráfico 5 – Perspectiva da intenção de uso do WhatsApp para fins acadêmicos

Uso o WhatsApp para estudar, trocar experiências e trabalhos acadêmicos?

31 respostas

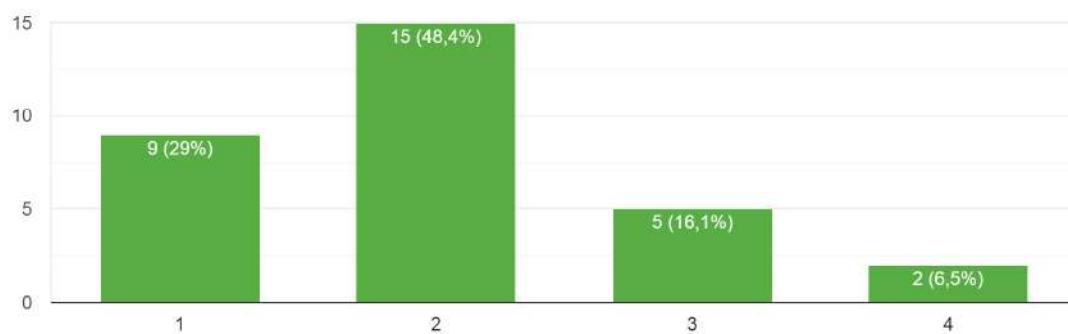


Fonte: Autoria própria (2021)

Gráfico 6 – Proporção de tempo versus utilidade do WhatsApp para lazer e entretenimento

Uso o WhatsApp para passar o tempo e distrair?

31 respostas



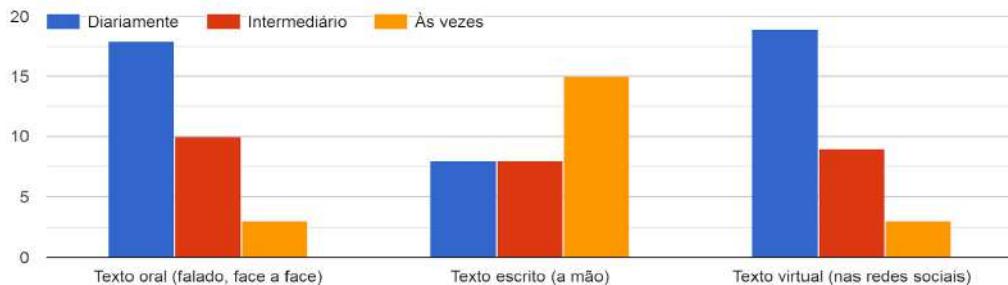
Fonte: Autoria própria (2021)

Constata-se também a evidente necessidade do homem de tecnologias que facilitem seu dia a dia, nos estudos, no lazer e também no trabalho. Quanto à influência da linguagem virtual na língua portuguesa, a opinião dos pesquisados fica dividida: enquanto uns assumem que o uso intenso das TICs e da linguagem virtual cria um vício de escrita que implica, em muitos momentos, em transferir inconscientemente para a língua portuguesa escrita, outros afirmam que conseguem e podem utilizar ambas sem influenciar negativamente a outra.

Como resultado do uso de tecnologias da informação em todos os setores da sociedade, o resultado que tem se obtido é a migração das características mais complexas da língua portuguesa e comunicação para a linguagem virtual (texto escrito, áudio, vídeo e expressões e sentimentos humanos representados por emoticons), e o desuso da língua escrita à mão como demonstra o gráfico abaixo, em que o texto virtual e o oral assumem liderança pareada.

Gráfico 7 – Modo de uso do WhatsApp

Com que frequência utiliza os tipos de textos abaixo:



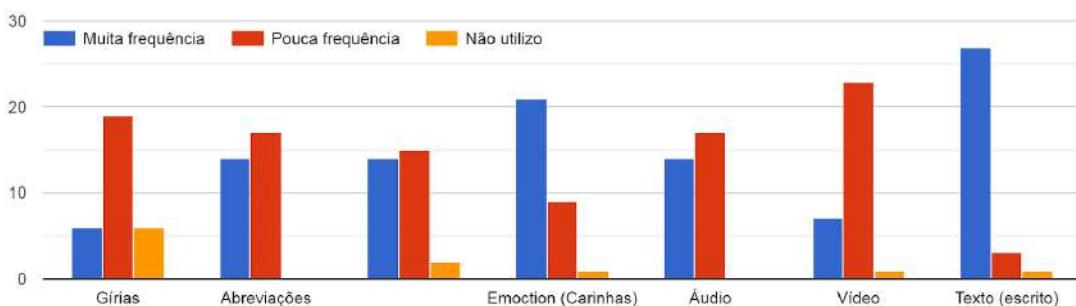
Fonte: Autoria própria (2021)

Seguindo a análise na vertente dos discursos virtuais da plataforma WhatsApp, podemos perceber que o escrito e os emoticons lideram a performance dos discursos e comprovam nossa hipótese do desuso da língua escrita à mão. Já realizando um paralelo com o contexto escolar no ano corrente em virtude da pandemia da covid-19, a medida de ensino remoto adotada pelas escolas no nosso país intensifica o processo de migração, com a intensificação de tecnologias da informação de cunho educacional e o uso do WhatsApp para continuação e conclusão do ano letivo, medida que estimula com maior frequência o abandono da escrita à mão.

Agora analisando a preferência e a frequência do uso dos recursos comunicativos dispostos pela plataforma WhatsApp, percebe-se a verossimilhança com a comunicação tradicional, o texto escrito à mão substituído pelo texto de escrita virtual, o texto falado pelo áudio, as expressões faciais e os gestos pelo emoticons, com acréscimo do dinamismo e da praticidade por meio de abreviações que são condicionadas e vinculadas pela arbitrariedade da comunidade global de usuários da internet, que convencia os signos virtuais das abreviações mantendo, evidentemente, uma ligação com o signo da língua portuguesa e eliminando o uso da norma culta da língua portuguesa que, na geração do gráfico, a identificação foi suprimida, o que equipara ao percentual da abreviações que são até repudiadas por tradicionalistas.

Gráfico 8 – Frequência de uso dos recursos *Emotions* do WhatsApp

Quanto ao uso do WhatsApp assinale as opções que usa com frequência?



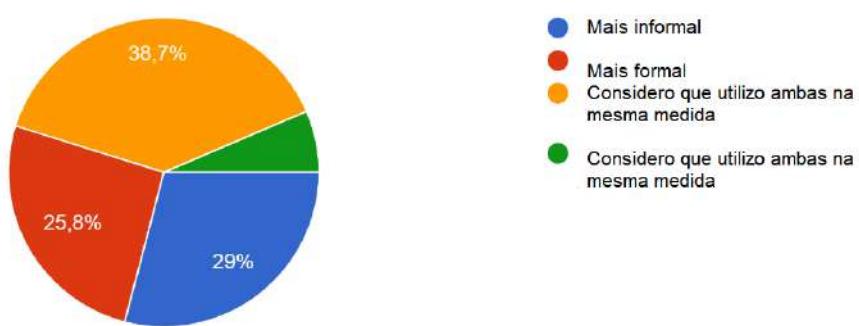
Fonte: Autoria própria (2021)

Enquanto muitos estudiosos e linguistas se preocupam em como a linguagem virtual das TICs estão destruindo a língua portuguesa, 61,3% dos participantes da região escolhida consideram que a linguagem audiovisual da plataforma se compara à linguagem face a face, que é a predominância do uso da língua portuguesa na sociedade, mas afirmam que não substitui, o que reforça nossa apontamento anterior de que a linguagem virtual migrou as características da língua portuguesa para o ambiente virtual visando não excluir a língua portuguesa ou modificá-la propositalmente. Contudo, buscando adaptar e adequar o ambiente virtual à crescente revolução tecnológica e às necessidades dos usuários desse universo, que tem ganhado cada vez mais adeptos em todos os setores da sociedade e do mundo.

Gráfico 9 – Dimensão do uso da língua portuguesa

Como você define o uso da língua portuguesa no seu dia-a-dia?

31 respostas



Fonte: Autoria própria (2021)

Na tentativa de abranger todos os critérios condicionantes da preocupação de interferência da linguagem virtual na língua portuguesa (LP), pedimos aos participantes que avaliassem como eles definem o uso da LP no dia a dia, e a maioria, representada por 38,7% dos pesquisados, considera que utiliza a língua portuguesa na sua versão formal e não formal na mesma proporção.

O resultado da pesquisa refuta a preocupação de muitos linguistas, educadores e pais. Temos como síntese uma nova modalidade de comunicação que faz uso das prerrogativas da língua portuguesa e algumas peculiaridades, já que não foi criada uma nova língua, somente uma nova modalidade para uso da língua materna, que é constituída de maior flexibilidade, dinamicidade, criatividade e interatividade, que atende com satisfação a função comunicativa de linguagem humana que é a comunicação, mas que transcende limites fonéticos e sintáticos, variações linguísticas e delimitações territoriais, integrando e interligando culturas através dos empréstimos linguísticos, constituindo a modalidade virtual para a língua portuguesa.

O estudo permite concluir que existe uma mudança sim no modo como o homem se comunica, contudo, não apresenta risco à mudança no signo linguístico da língua portuguesa como estudiosos e linguísticas temem. Notamos uma nova modalidade de comunicação com o uso das tecnologias, que é a linguagem da internet, que em nenhum momento substitui a língua portuguesa em contextos comunicativos. Percebe-se que ambas estão coexistindo com os usuários utilizando a língua portuguesa na versão formal e informal nos contextos pertinentes, e a linguagem da internet no ambiente digital. Podemos afirmar, diante dos dados coletados, que os falantes usam com muita frequência as tecnologias citadas e, consequentemente, a linguagem da internet, motivo que gera temor nos falantes da língua.

Referências

DIJK, Teun A. Van. **Discurso e Poder**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2012.

FIGARO, Roseli (org.). **Comunicação e Análise do discurso**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

GASPAR, Nádea Regina; MILANEZ, Nilton. **A (des)ordem do discurso** (org.). São Paulo: Contexto, 2010.

MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antonio Carlos (org.). **Hipertexto e gêneros digitais**: novas formas de construção de sentido. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

RAMALHO, Viviane; RESENDE, Viviane de Melo. **Análise de discurso (para a) crítica**: O texto como material de pesquisa. Campinas, SP: Pontes Editores, 2011. (Coleção Linguagem e Sociedade. v. 1).

SALIÉS, Tânia G.; SHEPHERD, Tania G. **Linguística da Internet**. São Paulo: Contexto, 2013.

SANTIAGO, Lucineia Pavão; ROHLING, Nívea. **Multiletramentos e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação nas práticas de leitura e escrita da Educação Básica**. In: Dia a dia Educação (Brasil), 2016. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_port_utfpr_lucineiapavaosantiago.pdf. Acesso em: 20 abr. 2019.

SCHLOBINSKI, Peter. **Linguagem e comunicação na era digital**. In: Pandaemonium, São Paulo, v. 15, n. 19, Jul. /2012, p. 137-153. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/pg/v15n19/a08v15n19.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Organizadores Michael Cole ...[et al]; tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. – 6^a ed., - São Paulo: Martins Fontes, 1998a.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. Revisão técnica José Cipolla Neto. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b.

Arte no ensino das Ciências Exatas: a produção de vídeos no processo de ensino e aprendizagem

Cristiano Tenório-Santos⁽¹⁾,
Darlene de Carvalho da Silva⁽²⁾ e
Adailson Costa dos Santos⁽³⁾

Data de submissão: 6/9/2021. Data de aprovação: 9/2/2022.

Resumo – Este artigo descreve a criação de vídeos por estudantes do Ensino Médio do *Campus Gurupi* do Instituto Federal do Tocantins – IFTO na disciplina de Química III. O texto tem por objetivo geral avaliar uma proposta metodológica para o ensino do componente curricular de Química (hidrocarbonetos e isomeria plana) com o uso de mídias visuais, a fim de promover o aprendizado. Para isso, a metodologia utilizada foi a de produção de vídeos criativos em forma de paródia, animação e de técnica sistematizada, que contribuíram de forma significativa para que os estudantes aprendessem o conteúdo proposto. Após a análise dos vídeos, bem como do questionário aplicado para referendar os resultados, concluiu-se que a produção de vídeo pode ser um instrumento valioso no ensino e aprendizagem nas aulas de Química.

Palavras-chave: Arte. Ensino de Química. Produção de vídeos.

Art in the teaching of Exact Sciences: the production of videos in the teaching and learning process

Abstract – This paper describes the creation of videos by high school students from the Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Gurupi-TO campus, for the subject of Chemistry III. Its general objective is to evaluate a methodological proposal for teaching chemistry with the usage of visual media for teaching the chemistry curriculum component, namely, Hydrocarbon and Flat Isomeria, in order to promote a more practical learning. To this end, the applied methodology was the productions of creative videos in the form of parody, animation and systematized technique, which significantly contributed to the students' understanding of the proposed content. After analyzing the videos, as well as the questionnaire applied to endorse the results, it was concluded that video production can be a valuable tool in teaching and learning in Chemistry classes.

Keywords: Art. Chemistry teaching. Video production.

Introdução

Atualmente vê-se com frequência casos em que alunos não apreciam disciplinas escolares relacionadas às Ciências da Natureza. Tendo a Química como exemplo, esta é considerada uma matéria enfadonha, chata e pouco útil no cotidiano fora do ambiente escolar. Com esse desafio, cabe aos docentes contribuírem no processo de aprendizagem e desenvolvimento dos discentes de forma estimulante e significativa. Tendo em vista a necessidade de proporcionar momentos assim, nasce este trabalho, por meio da proposta iniciada antes da pandemia de covid-19. O projeto consistiu na aplicação de uma metodologia alternativa, realizada com três turmas de

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Química – UFPB. Professor do *Campus Iguatu*, do Instituto Federal do Ceará – IFCE. [*cts_quimica@hotmail.com](mailto:cts_quimica@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0497-3515>.

² Pós-graduada em Arte e Ensino. *Campus Gurupi*, do Instituto Federal do Tocantins – IFTO. *darlcarvalho@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1866-0061>.

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Artes Cênicas da Universidade Federal de Brasília – UnB. Professor do *Campus Gurupi*, do Instituto Federal do Tocantins – IFTO. *adailson.santos@iftto.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0969-4024>.

estudantes do 3º ano do Ensino Médio da rede pública do município de Gurupi–TO. Tal metodologia foi composta pelo auxílio de mídias visuais no ensino da Química, mais precisamente nos conteúdos de hidrocarbonetos e isomeria plana. Sendo assim, este estudo tem como objetivo descrever a experiência com tal método e avaliar se a proposta promoveu o aprendizado.

Dificuldades no ensino e aprendizagem das Ciências Exatas

No geral, a maioria dos estudantes apresentam notada dificuldade no aprendizado dos componentes curriculares da área das Ciências Exatas, a saber: Matemática, Física e Química. Essa dificuldade tende a se manifestar de forma mais presente no Ensino Médio. Conforme Callegario e Borges (2010), o ensino de Química tem passado por momentos de reflexão, devido aos altos índices de reprovação na disciplina ao final de cada bimestre. Eles estabelecem que é possível perceber que esses índices consideráveis estão relacionados a diversos fatores, entre eles as dificuldades de entendimento na interpretação de dados e impasses na simples memorização de conceitos e fórmulas.

Dessa forma, a maioria dos professores, na intenção de minimizar essas dificuldades, optam por inserir outras metodologias e recursos que possam ajudar os alunos a terem melhor compreensão dos conteúdos. No caso específico aqui tratado, optou-se pela criação de vídeos. Muitos são os relatos da utilização de vídeos nas disciplinas de ciências naturais, e em Química não seria diferente. Essa metodologia pode ser utilizada em diversos momentos e, a depender de cada momento, tem características específicas. Segundo Marcelino *et al.* (2013, p. 190, “o vídeo traz uma forma multilingüística de superposição de códigos e significações, predominantemente audiovisuais, apoiada no discurso verbal-escrito, partindo do concreto, do visível, do imediato.” Além disso, a linguagem audiovisual desenvolve múltiplas atitudes perceptivas, pois solicita constantemente a imaginação (MARCELINO *et al.*, 2013).

A decisão de apresentar um vídeo antes, durante ou após um conteúdo está diretamente ligada aos objetivos que se pretende alcançar, ou seja, à sua intencionalidade. Conforme Marcelino *et al.* (2013), a aplicação do vídeo pode promover nos estudantes ações no processo de ensino e aprendizagem — dependendo do objetivo e da orientação dados pelo docente, ele pode ser ferramenta de avaliação, investigação, ludicidade, entre outros.

Nesse contexto, é válido salientar que Vygotsky (1984) e Paulo Freire (*apud* GEHLEN, 2008) estabelecem a importância do aprendizado por meio da interação com o estudante. Assim, o vídeo pode ser uma ferramenta capaz de promover esse enlace entre o estudante, seu meio e o docente, tornando o processo de ensino e aprendizagem estimulante e próximo da realidade.

Como se pode observar no trabalho de Lautharte e Júnior (2011), sua utilização antes do conteúdo, como vídeo motivador, tem o objetivo de introduzir um conteúdo, promover uma nova relação com o que será estudado e ainda provocar questionamentos, diálogos, entre outros. Nesse sentido, Mandarino (2002) afirma que é preciso que o professor entenda as linguagens do cinema, da TV e do vídeo, e que dessa forma consiga identificar as potencialidades e peculiaridades desses recursos. Ele deve estar preparado para utilizar a linguagem audiovisual com sensibilidade e senso crítico, de forma a desenvolver com seus estudantes uma alfabetização audiovisual.

Assim, ao se olhar para a educação remota — que passou a ser amplamente utilizada —, na qual a interatividade e o relacionamento que os jovens e adolescentes têm com as redes sociais digitais são desafios contemporâneos que tendem a ser diluídos, essa relação demonstrou as primeiras dificuldades enfrentadas pelos usuários dos primeiros computadores. Nesse sentido, pode-se perceber que, dependendo da situação educacional, as tecnologias, sejam quais forem, exercem um papel importante na educação. Nessa perspectiva, Peixoto e Araújo (2012) salientam que a tecnologia é pensada como mediação e como instrumento de transformação do processo de aprendizagem e das relações pedagógicas.

Ensino e o aprendizado de Química por meio de vídeos

O crescente desenvolvimento de novas tecnologias proporcionou ao ensino uma realidade diferenciada. As ferramentas digitais — que englobam dispositivos e recursos como smartphones, notebooks, tablets, softwares, aplicativos, internet, sites, apresentações, vídeos, dentre outros — passaram a contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Durante muito tempo o uso do vídeo foi inserido nas salas de aula com diversas intencionalidades, como condensar um conteúdo mais extenso; demonstrar, por meio de imagens e sons, a prática de um conteúdo; ou oportunizar ao professor uma aula diferenciada (ARROIO; GIORDAN, 2006). No entanto, Arroio e Giordan (2006) afirmam que o vídeo pode, ainda, estabelecer um contato multissensorial com os estudantes, levando-os a experiências, emoções e sensações antes do conjunto de argumentos racionais que estruturam determinado conteúdo ou conceito a ser ensinado e, portanto, pode despertar o interesse e motivar a aprendizagem.

É válido ressaltar que o vídeo não é simplesmente um jogo de imagens, palavras e sons. Conforme Rezende e Struchiner (2009 *apud* CAMARGO *et al.*, 2019), para que um vídeo educativo seja considerado de boa qualidade e tenha uma proposta pedagógica, é preciso que cumpra os seguintes requisitos:

- 1) completude e fechamento em relação à temática abordada, de forma a poder prescindir de explicações ou complementações posteriores;
- 2) aptidão para ser exibido nos mais variados contextos e para a maior diversidade de espectadores, procurando obter efeitos regulares independentemente da variabilidade destes;
- 3) capacidade de captar e manter a atenção do espectador de forma mais eficiente que os meios didáticos usuais, que são as aulas expositivas.

Acrescentam, ainda, que esse tipo de vídeo pode ser também uma forma de se promover a intertextualidade em sala de aula, por meio das imagens, sons e palavras presentes, que interagem com outros sons, imagens e palavras externas, agregando novas formas de compreensão do que está sendo exposto, principalmente porque coloca o aluno como parte ativa e criativa nessa relação, construindo novos sentidos e valores. É válido destacar que essa relação é estabelecida pelo próprio aluno.

Dessa maneira, conforme são traçadas as várias funcionalidades do vídeo educativo, fica evidenciado que ele pode atender perfeitamente ao que se propõe em sala de aula, desde que haja um direcionamento dado pelo professor. Outro fator é que o aluno assume a autonomia de buscar entendimento e elementos visuais que reforcem a compreensão do conteúdo, articulando as linguagens verbal e não verbal (MANDARINO, 2002).

Na visão de Mandarino (2002), o professor deve estar preparado para utilizar a linguagem audiovisual, usando de sensibilidade e senso crítico com seus estudantes, a fim de desenvolver a alfabetização audiovisual. Por ser uma linguagem cada vez mais presente no mundo contemporâneo, se constitui ainda no tipo midiático e tecnológico mais acessível às camadas populares (SILVA, 2012 *apud* CALLEGARIO; BORGES, 2010). Assim sendo, pode-se perceber a importância do vídeo, pois quando bem direcionado, principalmente às disciplinas de Exatas (neste caso, a Química), os resultados podem surpreender positivamente.

Materiais e métodos

A proposta inicial para a pesquisa surgiu de um projeto com o uso da arte no ensino de Química, de forma presencial. No entanto, com a pandemia que se instalou em todo o mundo, foi preciso modificar a proposta, pois as escolas foram obrigadas a paralisar suas aulas presenciais. Dessa forma, com o retorno das aulas de forma remota, foi necessária uma adaptação a tal forma de ensino.

Esta pesquisa foi realizada com os estudantes do 3º ano do Ensino Médio dos cursos técnicos de Edificações, Administração e Agronegócio do IFTO, na disciplina de Química, com o conteúdo hidrocarbonetos e isomeria plana. Inicialmente o conteúdo foi estudado em sala com

o professor da disciplina. Depois foi solicitado e orientado pelo docente que os estudantes criassem vídeos de cunho lúdico que pudessem ensinar o conteúdo trabalhado em sala de aula de forma mais descontraída.

O presente projeto é considerado como uma forma de avaliar os discentes de forma dinâmica e diferenciada. Os temas propostos para a criação dos vídeos foram aqueles abordados em sala — no caso em específico, assuntos trabalhados em química orgânica, entre eles isomeria plana, hidrocarbonetos, funções orgânicas, entre outros. Esses conteúdos são bases da química orgânica, e, como observado, os discentes os desenvolveram de uma forma dinâmica e próxima a sua realidade.

Para melhor descrição, os vídeos produzidos foram classificados em três grupos distintos: paródias; vídeos explicativos expondo o conteúdo trabalhado; e vídeos com animações. Todo o processo de criação dos vídeos foi acompanhado desde o início até sua entrega, sendo avaliadas as produções pelo professor da disciplina.

Após esses momentos, como forma de avaliar a metodologia aplicada, foi fornecido um questionário aos estudantes, o qual deveria ser preenchido de forma on-line. Nesse questionário, 45 estudantes puderam expressar sua opinião de forma anônima e foi possível avaliar os resultados e definir os pontos positivos e negativos no uso de vídeos para o ensino de Química. Vale salientar que o preenchimento do questionário não foi obrigatório para os estudantes. Nesse sentido, alguns optaram por não responder.

Resultados e discussões

Foi solicitado aos estudantes que elaborassem vídeos, por meio dos quais pudessem expressar o que aprenderam. Dessa forma, os vídeos obtidos foram agrupados em três grupos:

a) Vídeos com animações (Figura 1) — proposta mais lúdica, com um desenvolvimento que demonstra uma interação da Química com conceitos e/ou momentos do cotidiano. Aparentemente, esse tipo de vídeo torna mais leve o aprendizado, pois ensina o aluno de forma descontraída. Trata-se de um material que visualmente chama mais a atenção para temas diversos. Pensando nisso, os estudantes criaram vídeos com animação, com personagens que explicam o conteúdo e tiram suas dúvidas em situações do cotidiano, com o diálogo entre familiares, amigos em um passeio ou com o professor em sala de aula.

Figura 1 — Vídeo de animação com aplicação de conceitos relacionados a isomeria plana e hidrocarbonetos



Fonte: Concessão dos alunos do projeto (2020)

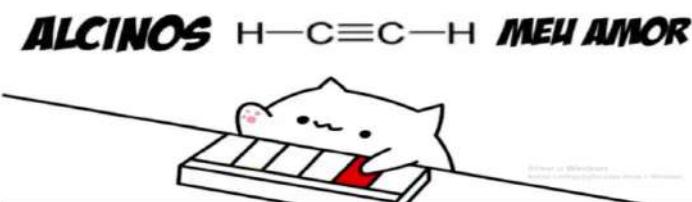
b) Vídeos em formato de paródias (Figura 2). O uso de paródias é recorrente em algumas disciplinas, pois podem ser utilizadas em um conteúdo que tenha muitas regras para memorizar, uma vez que, ao utilizar uma música popular, o processo de ensino-aprendizagem é facilitado, visto que se conhece o ritmo cadenciado da canção. A paródia pode ser utilizada em sala de

aula com os estudantes produzindo uma inédita ou utilizando uma já existente para seu aprendizado. Por utilizar a linguagem da música, ela auxilia na compreensão do conteúdo, visto que

[...] a música é um elemento que promove a transmissão de conhecimento além de facilitar a compreensão e a memorização de conceitos. Segundo Fröbel (1810) a música é um recurso pedagógico que vem sendo utilizado na educação escolar como processo de aprendizagem justamente por aliar os aspectos lúdicos e cognitivos (SILVA *et al.*, 2017, p. 2).

Esse tipo de vídeo alcança um número grande de estudantes que procuram material de apoio para seus estudos. A paródia, quando bem usada, fixa a matéria na memória do aluno, fato comprovado pelo relato de um deles: “Um dos pontos positivos foi que não consigo ouvir a música normal sem cantar a música produzida” (informação verbal⁴). Como observado por Coutinho e Hussein (2013), os vídeos que foram destinados à criação de paródias tiveram um caráter peculiar, pois aparentemente a música ajudou na organização estrutural do conteúdo, promovendo assim uma melhor estruturação e consequentemente um melhor aprendizado, balanceando o momento de aprendizado e lazer (momento lúdico).

Figura 2 — Vídeo animação/paródia utilizando a música “Alô Ex-Amor”, de Humberto e Ronaldo



Fonte: Concessão dos alunos do projeto (2020)

c) Vídeos técnicos e sistematizados (Figura 3) — vídeos diretos, que não mostraram contextos de utilização no cotidiano. Eles explicam de forma direta o conteúdo, se assemelhando a uma videoaula. Os vídeos técnicos são também de grande importância para a compreensão do conteúdo, por terem uma grande procura pelos estudantes para tirar suas dúvidas. A videoaula, que é uma modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada, merece uma atenção especial, pois congrega a maioria dos denominados vídeos didáticos ou educativos (MORAN, 1991; AGNALDO; GIORDAN, 2006).

Figura 3 — Jogos de animação explicando o conteúdo de isomeria plana.



Fonte: Concessão dos alunos do projeto (2020)

⁴ Relato obtido de um aluno do 3º ano durante o projeto, no ano de 2020.

Assim, os estudantes produziram vídeos para explicação do conteúdo de diversos modos: teatro de bonecos, fluxograma, encenações, criaram seu próprio avatar para fazer a explicação, bem como utilizaram jogos. Cada aluno teve autonomia para criar seu vídeo com o recurso com o qual tivesse mais afinidade, e cada vídeo criado teve sua importância, pois existe público para todos os diferentes materiais produzidos.

Resultados dos questionários respondidos

Após a elaboração dos vídeos, os estudantes das turmas que participaram da metodologia foram convidados a responder a um questionário on-line. O objetivo foi verificar a percepção discente frente às suas produções, assim como identificar pontos positivos e negativos para o melhoramento da metodologia. Das três turmas de 3º ano que participaram, 45 estudantes responderam ao questionário.

As perguntas tiveram como principal intuito identificar os pontos positivos e negativos na visão discente frente à aplicação da metodologia. Em um contexto geral, observou-se que os discentes consideraram o método como um processo eficiente e instigante no que tange ao desenvolvimento de sua aprendizagem. Destaca-se que a maior dificuldade relatada foi a utilização de ferramentas de edição, pois mesmo os alunos interagindo de forma cotidiana com os meios digitais, não tinham conhecimentos amplos na área. Assim, como sugestão para uma possível aplicação, foi proposta uma atividade conjunta com docentes ligados à área de informática.

A seguir são destacadas, na íntegra, algumas das falas dos discentes em seus questionários:

- “Positivo: sair da zona de conforto e melhorar a memorização. Negativo: apanhar na edição.”;
- “A gente teve que estudar para fazer a letra e aprendemos bastante, mas não conseguimos colocar isso no trabalho, que no caso seria na letra da música. Acredito que além de entender o conteúdo é preciso muita criatividade para criar a letra da música.”;
- “Sinto que tive um bom desempenho e que o meu objetivo inicial para elaboração do vídeo foi concluído. Só senti dificuldade mesmo com relação ao site para criar a história em quadrinhos (HQ), pois a primeira ideia era criar uma história em quadrinhos e depois transformar ela em algo lúdico, fora isso eu gostei muito dessa aprendizagem. Nós utilizamos um site próprio para criação de HQ e fomos salvando cada parte criada. Em seguida, pegamos cada uma dessas partes e editamos em forma de vídeo.”;
- “Nosso procedimento foi escolher uma música que pudéssemos encaixar a letra, fazer a letra, e os pontos positivos foi que não consigo ouvir a música normal sem cantar a música produzida.”

Os vários relatos dos estudantes apontaram algumas dificuldades, assim como retrataram um ponto positivo, o qual, na visão do professor, é o que se queria alcançar com essa metodologia: apropriação do conteúdo e memorização, visto que pesquisaram sobre o assunto para fazer algo criativo, tiraram suas dúvidas e, dessa maneira, apreenderam mais dele.

Resultados do ponto de vista do educador

Percebeu-se que os estudantes aumentaram sua aprendizagem, mesmo os que relataram suas dificuldades e não conseguiram colocar em seu trabalho tudo sobre o conteúdo, por falta de criatividade e problemas na edição. Todos tiveram que estudar muito para conseguir criar algo que fosse ao encontro da disciplina, aprendendo mais sobre a matéria, com a produção de seus trabalhos, elaborando algo que está fora de sua zona de conforto.

Isso corrobora o pensamento de Vygotsky (1984), que afirma que o aprendizado e o desenvolvimento, de fato, estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança e é isso que favorece as etapas a serem vivenciadas e vencidas pelos indivíduos.

Pontos positivos

Trata-se de uma metodologia que possui uma proposta diferenciada e tem por objetivo geral proporcionar aos estudantes e docentes uma nova ferramenta avaliativa que propicie aos discentes momentos reflexivos e de trabalho em grupo, tirando-os da sua zona de conforto e exigindo deles um esforço para o desenvolvimento de seus trabalhos, fazendo-os explorar sua criatividade, além de motivá-los a estudar e pesquisar, para que assim possam criar os vídeos, as músicas e as histórias. Percebeu-se que os estudantes se tornaram protagonistas, pois fizeram algo que deu sentido para eles e para quem assistir aos vídeos, além de oferecer informações para seu próprio estudo.

Conforme Paulo Freire, o conhecimento se desenvolve a partir de uma necessidade da resolução de problemas no seu dia a dia. Ele explica que não se pode ficar “rodopiando” em torno dos conhecimentos cotidianos, mas deve-se buscar um novo conhecimento para além da valorização das concepções dos educandos. Por sua vez, Vygotsky considera que a consciência dos conhecimentos do cotidiano só se torna possível com a significação de um conhecimento de maior generalidade (GEHLEN *et al.*, 2008).

Dessa maneira, percebemos que, mesmo com as dificuldades, os estudantes se utilizaram de material de trabalho que usam diariamente para sua diversão, o celular e o computador, e esse fator foi importante para o desenvolvimento da tarefa que eles teriam que desenvolver. Aprenderam a utilizar a tecnologia para o seu crescimento intelectual e a criação de um material de ensino que os fez tirar suas dúvidas ao se esforçarem na criação de músicas, vídeos e HQs.

Pontos negativos

Mesmo com a facilidade que os jovens demonstram ter no uso da tecnologia, muitos reclamaram do tempo que levaram para a edição de seu vídeo. Porém, mesmo com essas dificuldades relatadas por alguns estudantes, foi utilizado o conhecimento que eles já tinham adquirido em sua zona de desenvolvimento proximal, conceito em que Vygotsky (1984) diz que a criança inicia a aprendizagem em seu cotidiano e não somente na escola. Para ele, a escola fornece os conceitos científicos que não estão presentes em sua vivência. Já o desenvolvimento da criança tem início com a vivência, que irá progredir por meio das aquisições com a interação com outras pessoas, ou seja, tudo o que a criança realizou com assistência, logo será capaz de fazer sozinha.

Nesse sentido, comprehende-se que as tecnologias digitais já exerciam seu papel em sala de aula antes da pandemia, porém notadamente sob o controle do professor. A partir do momento em que se estabeleceu a criação de vídeos pelos estudantes, com a possibilidade de inserção de animações etc., percebeu-se uma melhora no aproveitamento dos estudos e mais absorção do conteúdo.

Considerações finais

Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois evidenciaram que tanto a proposta quanto a experiência de criação dos vídeos foram compreendidas pela maioria, o que destacou a criatividade dos discentes e melhorou o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo. Entende-se que as dificuldades apresentadas pelos estudantes com a edição dos vídeos e de achar um material que desse certo com o conteúdo foram importantes para a produção dos vídeos apresentados, pois, apesar dos empecilhos relatados, os estudantes foram obrigados a pesquisar e se aprofundar no conteúdo requerido para conseguir criar os vídeos, podendo esclarecer suas dúvidas e aprender todas as regras sobre o processo de criação.

O trabalho alcançou os seguintes objetivos secundários: a descrição da produção de vídeos como forma de aprendizagem no ensino de Química e o uso das tecnologias disponibilizadas aos estudantes a fim de aquisição de informações e de interação entre professor e aluno. Foi possível ainda avaliar de forma prática e interativa a aprendizagem dos discentes,

pois a forma como foram estruturados demonstrou de maneira clara e objetiva o que os estudantes haviam adquirido de conhecimentos sobre hidrocarbonetos e isomeria plana.

Ficou perceptível a importância que as ferramentas tecnológicas têm no ensino, não somente por conta do isolamento social, mas também pela viabilidade que proporcionam ao ensino e ao aprendizado, quando de sua utilização.

Referências

ARROIO, A.; GIORDAN, M. **O vídeo educativo:** aspectos da organização do ensino. 2020 [?]. Disponível em:http://www.lapeq.fe.usp.br/meqvt/disciplina/biblioteca/artigos/arroio_giordan.pdf. Acesso em: 7 out. 2020.

CALLEGARIO, L. J.; BORGES, M. N. Aplicação do vídeo “Química na Cozinha” na sala de aula. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, 15, 21 a 24 de julho de 2010. Caderno de resumos. Brasília. 2010.

COUTINHO, L. R.; HUSSEIN, F. R. G. e S. A música como recurso didático no ensino de química. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia, 2013. Águas de Lindóia. **Anais** [...]. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1319-1.pdf. Acesso em: 16 fev. 2020.

GEHLEN, S. T. *et al.* Freire e Vigotski no contexto da educação em ciências: aproximações e distanciamentos. In: **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 2, n. 10, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/r8wwMNp4VWdMQZms5W7qkrM/?lang=pt>. Acesso em: 7 out. 2020.

LAUTHARTTE, L. C.; JÚNIOR, W. E. F. Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho – RO. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), Brasília, 2010. **Anais** [...]. Disponível em: <http://www.sbj.org.br/eneq/xv/resumos/R0487-1.pdf>. Acesso em: 7 out. 2020.

MANDARINO, M. C. F. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. In: **Morpheus – Revista Eletrônica em Ciências Humanas**, v. 1, n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/morpheus/article/view/4014/3582>. Acesso em: 7 out. 2020.

MARCELINO, C. A. C. J. *et al.* Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem de funções orgânicas. In: IX Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 2013. **Anais** [...]. Disponível em: <http://qnint.sbj.org.br/qni/visualizarSalaAula.php?idSalaAula=45>. Acesso em: 7 out. 2020.

MORAN, J. **As mídias na educação:** desafios na comunicação pessoal. 3^a ed. São Paulo: Paulinas, 1991.

PEIXOTO, J.; ARAÚJO, C. H. Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. In: **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 118, p. 253-268, jan.-mar. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/fKjYHb7qD8nK4MWQZFchr6K/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 out. 2020.

REZENDE, L. A.; STRUCHINER, M. Uma proposta pedagógica para produção e utilização de materiais audiovisuais no ensino de ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. In: **Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 45-66, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37914/28951>. Acesso em: 7 out. 2020.

SILVA, V. P. B. et al. Paródia musical: instrumento estimulador e facilitador na dinâmica da aprendizagem. In: IV Congresso Nacional de Educação, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/34988>. Acesso em: 10 mar. 2021.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

Degradação ambiental e qualidade da água de rios urbanos: o caso dos corpos d'água de Paraíso do Tocantins, TO, Brasil.

Maria Marielly Araújo Cardoso ⁽¹⁾ e
Rejane Freitas Benevides Almeida ⁽²⁾

Data de submissão: 25/10/2021. Data de aprovação: 14/2/2022.

Resumo – O presente trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico ambiental dos corpos d'água que cortam a área urbana do município de Paraíso do Tocantins, identificando as principais causas da degradação da qualidade ambiental e suas consequências para a qualidade da água. Para tanto, inicialmente, foi realizado um diagnóstico ambiental dos principais cursos d'água existentes na cidade (córregos Pernada e Buriti), por meio de visitas a campo. Posteriormente, foram selecionados pontos para o monitoramento da qualidade da água ao longo de cada canal de drenagem, sendo: ponto 1 – a montante da área urbana; ponto 2 – no início da área urbana; ponto 3 – no meio da área urbana; e ponto 4 – a jusante da área urbana, para os quais foram realizadas análises físicas, químicas e microbiológicas, conforme Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater. Os resultados indicaram alterações significativas sobre a qualidade da água ao longo dos corpos d'água avaliados, sendo verificados padrões de qualidade da água em desacordo com a legislação para os parâmetros nitrito, fósforo total, oxigênio dissolvido e coliformes termotolerantes. Desse modo, a realização deste trabalho permitiu uma análise mais abrangente dos efeitos do uso e da ocupação do solo sobre a qualidade ambiental dos corpos d'água urbanos do município, sendo bastante útil para fomentar as discussões e o planejamento de políticas municipais voltadas à gestão do uso do solo urbano.

Palavras-chave: Corpos d'água urbanos. Degradação ambiental. Qualidade da água.

Environmental degradation and water qualityof urban rivers: the case of water bodies in Paraíso do Tocantins, TO, Brazil.

Abstract – The objective of this study was to carry out the environmental diagnosis of water bodies that cross the urban area of the municipality of Paraíso do Tocantins – TO, identifying the main causes of environmental quality degradation and its consequences for water quality. For this purpose, initially, it was performed an environmental diagnosis of the main water courses in the city (Pernada and Buriti streams), through field visits. Subsequently, spots were selected for monitoring water quality along each drainage channel, as follows: spot 1 (upstream of the urban area), spot 2 (at the beginning of the urban area), spot 3 (in the middle of the urban area) and spot 4 (downstream from the urban area), for which physical, chemical and microbiological analyses were performed, according to Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. The results indicated significant changes in the water quality along the water bodies evaluated, being verified water quality standards in disagreement with the legislation for the parameters nitrite, total phosphorus, dissolved oxygen and thermotolerant coliforms. Thus, this work allowed a more comprehensive analysis of the effects of land use and occupation on the environmental quality of urban water bodies in the municipality, being

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química pelo Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Paraíso do Tocantins*. Técnica em Meio Ambiente. *mariellyac1@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9469-1206>.

² Engenheira ambiental e Mestre em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins – UFT. Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Goiás – UFG. Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Tocantins – IFTO, *Campus Paraíso do Tocantins*. *rejane@ift.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1351-5148>.

very useful to foster discussions and planning of municipal policies aimed at urban land use management.

Keywords: Urban water bodies. Environmental degradation. Water quality.

Introdução

A transformação do espaço natural como resultado das atividades antrópicas tem se tornado cada vez mais evidente nos últimos tempos, sendo o modelo de desenvolvimento adotado, sobretudo, após a revolução industrial, insustentável e prejudicial à paisagem natural, gerando danos socioambientais à saúde das populações silvestre e humana (SOUSA; FERREIRA; MORAES, 2016).

Para Valentim (2020), o modelo de produção e consumo vigente produz, disseminada e desigualmente, locais ambientalmente impactados, e as cidades os concentram. A esse respeito, é importante mencionar que a forma de planejar cidades tem priorizado garantir a ocupação urbana, e isso culmina em obras de canalização de rios, drenagem urbana subterrânea para rápido escoamento da água, aterramentos de nascentes e vazantes de cursos d’água, entre outros aspectos.

Diante disso, percebe-se que o desenvolvimento urbano tem produzido grande competição pelos recursos naturais, onde muitas áreas nativas são alteradas para darem lugar à infraestrutura urbana, produzindo efeitos que, sem controle, podem levar as cidades ao caos. Nesse contexto, os corpos hídricos situados nessas áreas tornam-se as principais vítimas do processo de uso e ocupação desordenados, colocando em desequilíbrio o sistema, visto que são os principais destinos dos dejetos produzidos nas áreas urbanizadas.

O rio é, sem dúvida, um elemento determinante da paisagem urbana, que moldou, num primeiro momento, a organização das cidades, mas que, com o avanço da engenharia, acabou sendo moldado (SMITH; SILVA; BIAGIONI, 2019). Sado-Inamura e Fukushi (2018) citam que a degradação dos corpos d’água prejudica os serviços ecossistêmicos fornecidos pelos rios com impactos diretos sobre o meio aquático, afetando tanto os organismos como os seres humanos.

De acordo com Pimenta, Reis e Fonseca (2016), a proporção dos danos causados a um corpo hídrico vai depender dos usos desenvolvidos, da concentração dos poluentes e das características do curso d’água, sendo importante mencionar que, dependendo da alteração, as consequências não se restringem somente a eventos de poluição. Estas, por sua vez, podem ir além, trazendo consequências severas por meio de perturbações nos ecossistemas naturais, uma vez que introduzem novos elementos no meio, alterando toda a qualidade ambiental do sistema hídrico, visto que a maioria dos organismos aquáticos são muito sensíveis a qualquer variação no ambiente, respondendo de diferentes formas às alterações produzidas (MAHANAYAK; PANIGRAHI, 2021).

Desta maneira, o resultado desse cenário são cidades imersas em um contexto socioambiental de degradação, rodeadas por rios poluídos e impróprios para as diversas formas de uso. Dentro desse contexto de degradação, o diagnóstico ambiental de corpos d’água torna-se uma ferramenta fundamental para um melhor entendimento dos problemas existentes na paisagem urbana, especificamente em relação à situação dos recursos hídricos locais, sendo útil para a proposição de ações que visem minimizar os problemas existentes por meio de um planejamento territorial adequado para que a degradação não ocorra ou, ao menos, seja diminuída nas cidades.

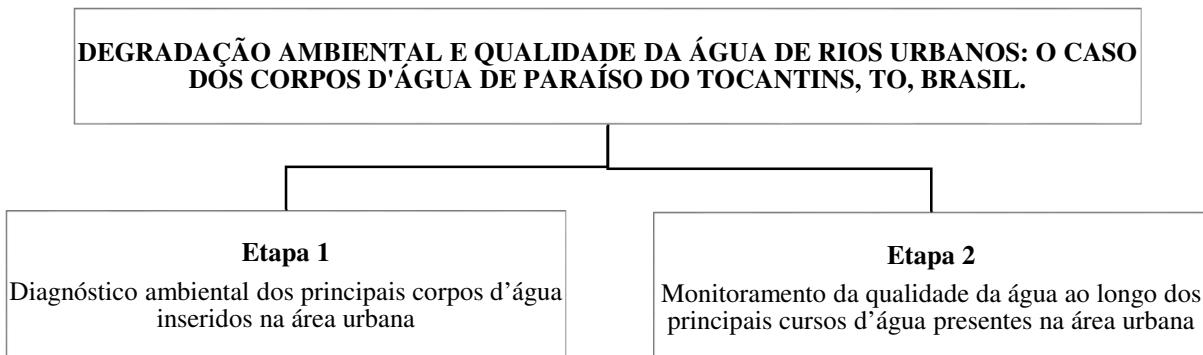
Nessa perspectiva, o município de Paraíso do Tocantins se destaca pois apresenta mananciais superficiais importantes distribuídos na zona urbana, que vêm sofrendo as consequências da falta de planejamento e gestão por parte do poder público. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar o diagnóstico ambiental dos principais corpos d’água que cortam a área urbana do município, de modo que seja possível identificar as

principais causas da degradação da qualidade ambiental e suas consequências para a qualidade da água.

Materiais e métodos

Para um melhor entendimento dos problemas ambientais e seus efeitos ao longo dos cursos d'água existentes na área urbana de Paraíso do Tocantins, o trabalho foi executado em etapas, conforme Figura 1.

Figura 1 – Resumo esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados no trabalho



Fonte: Autores (2021)

Etapa 1: Diagnóstico ambiental dos principais corpos d'água inseridos na área urbana

Com o intuito de entender melhor a paisagem urbana e sua relação com os cursos d'água existentes, inicialmente, foi realizado um levantamento dos principais canais inseridos na área urbana do município de Paraíso do Tocantins por meio de visualizações de imagens de satélite disponíveis no Google Earth. Com base nesse levantamento, foram selecionados dois canais de drenagem para o acompanhamento: os córregos Pernada e Buriti.

Tais córregos foram escolhidos como objeto de estudo uma vez que são os corpos hídricos existentes na cidade com maiores influências no contexto urbano, estando urbanizados quase em sua totalidade, e os impactos decorrentes da ocupação mais visíveis, principalmente devido à exploração da área de preservação permanente (APP) e dos usos desenvolvidos no entorno de cada canal quando comparados com os outros cursos d'água presentes na região.

De posse dessas informações, foram iniciados os levantamentos de campo, onde foram avaliados os principais usos e ocupações nas proximidades dos corpos hídricos e seus possíveis efeitos sobre a qualidade ambiental. Dentre as observações levantadas em campo, destacam-se: estado de conservação/preservação dos corpos d'água, principais problemas existentes, situação das margens (existência de APP, presença de erosões, presença de resíduos sólidos), presença de assoreamento, entre outros.

Etapa 2: Monitoramento da qualidade da água ao longo dos principais cursos d'água presentes na área urbana

Após a realização do diagnóstico ambiental da situação dos cursos d'água presentes na zona urbana do município, foram selecionados pontos de monitoramento de qualidade da água para os principais corpos hídricos encontrados na cidade: córrego Pernada e córrego Buriti.

A seleção dos pontos monitorados obedeceu ao critério de montante para jusante da área urbana, sendo para cada canal definido 4 pontos de monitoramento: ponto 1 (P1) – a montante da área urbana; ponto 2 (P2) – no início da área urbana; ponto 3 (P3) – no meio da área urbana; e ponto 4 (P4) – a jusante da área urbana.

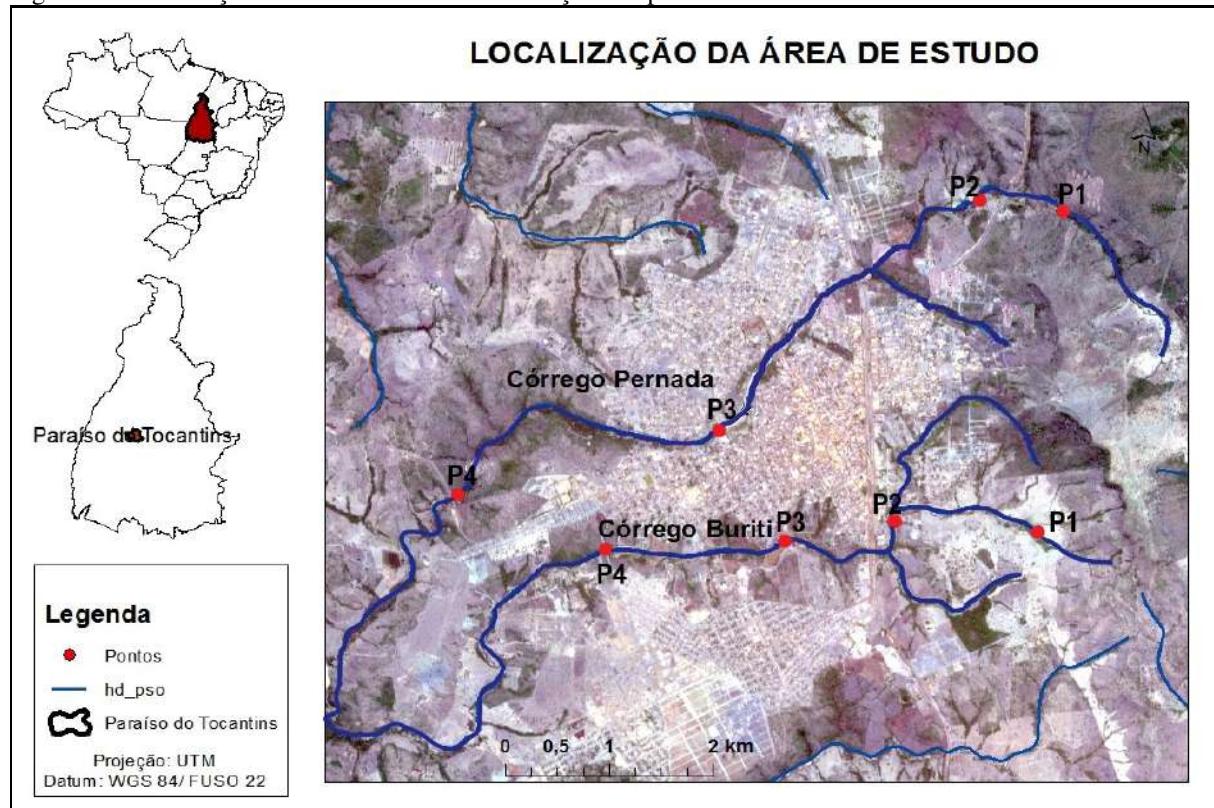
No caso do córrego Pernada, o P1 está localizado em uma área preservada nas dependências de uma chácara, estando o corpo d'água sem alterações significativas. O P2 localiza-se nas proximidades de uma área que foi alterada recentemente para a implantação de

um loteamento urbano. O local possui alterações como: erosões, assoreamentos e perturbações na vegetação no entorno. Já o P3 está totalmente inserido na área urbana em um trecho canalizado, em uma ponte entre os setores Jardim Paulista e Oeste. Por fim, o P4 encontra-se em um trecho já saindo da cidade, em uma região de chácaras. A paisagem local possui perturbações importantes, tais como: presença de cultivos na área de preservação permanente, erosões e assoreamentos. Além disso, o referido ponto sofre influência do lançamento do esgoto tratado oriundo da Estação de Tratamento de Esgoto de Paraíso do Tocantins – ETE Pernada, uma vez que a referida ETE está situada a montante desse ponto, ou seja, entre o P3 e o P4.

Em relação ao córrego Buriti, o P1 está localizado em um trecho a montante da área urbana, em uma chácara. O curso d'água no local apresenta alterações em sua área de preservação permanente e ainda sofre influência decorrente das atividades desenvolvidas para a pastagem. O P2 localiza-se em uma ponte no setor Serrano 2. O local possui ocupações irregulares na APP, erosão e assoreamento. O P3 também está localizado na área urbana, na represa do Setor Parque das Águas. O local foi escolhido para monitoramento pois situa-se em uma importante área utilizada para lazer pela população. Finalmente, o P4 encontra-se no final da cidade. O trecho possui irregularidades na APP, erosões, assoreamento e presença de lixo. Ademais, o trecho recebe a drenagem de uma galeria de águas pluviais de alguns setores da cidade.

Na Figura 2 pode ser observada a distribuição dos pontos de monitoramento ao longo dos córregos Pernada e Buriti.

Figura 2 – Localização da área de estudo e distribuição dos pontos de monitoramento em cada canal avaliado



Fonte: Autores (2021)

Para cada ponto selecionado foram coletadas amostras e realizadas análises físicas, químicas e microbiológicas no período de dezembro de 2020 a junho de 2021, com frequência mensal.

Para a coleta de amostras de água para análises físico-químicas foram utilizados frascos de polietileno com capacidade de 2 litros, devidamente higienizados e identificados. Já para a coleta de amostras microbiológicas foram utilizados frascos próprios para esse tipo de coleta, os quais foram devidamente esterilizados e embalados com papel cirúrgico.

Os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, a metodologia e os equipamentos utilizados estão descritos no Quadro 1. Tais análises seguiram a metodologia proposta no Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater (APHA, 2017).

Quadro 1 – Parâmetros analisados e suas respectivas metodologias e equipamentos

Parâmetro de qualidade da água	Metodologia analítica	Equipamento	Marca
Temperatura	Termometria	Oxímetro	AK87
Turbidez	Nefelométrico	Turbidímetro	TU-2016 Lutron
Condutividade	Potenciométrico	Condutivímetro	Extech
pH	Potenciométrico	Peagâmetro	MPA-210
Cor	Potenciométrico	Colorímetro	P-control
Sólidos Totais Dissolvidos	Gravimétrico	TDS	TDS-3
Sólidos Suspensos Totais	Gravimétrico	TSS	Hach DR6000
Oxigênio dissolvido	Oxímetro	Oxímetro	AK87
Cloreto	Titulometria	Titulometria/Método de Mohr	-
Nitrito	Cromatografia iônica	Cromatografia iônica	Hach DR6000
Nitrato	Cromatografia iônica	Cromatografia iônica	Hach DR6000
Fósforo Total	Cromatografia iônica	Cromatografia iônica	Hach DR6000
Ferro Total	Cromatografia iônica	Cromatografia iônica	Hach DR6000
Nitrogênio Ammoniacal	Cromatografia iônica	Cromatografia iônica	Hach DR6000
Coliformes Totais/Fecais	Idexx-colilert	Idexx-colilert	Idexx-colilert 18

Fonte: Autores (2021)

Os parâmetros temperatura, condutividade, sólidos totais dissolvidos, turbidez e oxigênio dissolvido foram avaliados por meio de leitura direta no próprio corpo d'água com os equipamentos de campo apropriados para as respectivas análises, a saber: termômetro, condutivímetro, leitor de sólidos, turbidímetro e oxímetro. Os demais parâmetros foram analisados em laboratório.

As amostras de água, após coletadas, foram encaminhadas ao laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas de água e esgoto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Paraíso do Tocantins*, onde foram realizadas as análises.

De modo a produzir dados mais confiáveis e eximir possíveis dúvidas durante a execução das análises, os parâmetros foram analisados por meio de duplicatas. No caso de variações significativas entre os valores medidos/analisados, repetiu-se a análise para confirmação, sendo o resultado da análise de cada parâmetro obtido pela média dos valores medidos.

Por fim, para melhor avaliar os resultados alcançados com o monitoramento da qualidade da água, os resultados das análises dos parâmetros analisados foram comparados com os dados de literatura e com a Resolução Conama nº 357/2005, água doce, classe 2. Tal classe foi considerada uma vez que os corpos d'água locais ainda não passaram por um processo de enquadramento e, conforme orienta a própria legislação, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2.

Resultados e discussão

Diagnóstico ambiental dos principais corpos d'água inseridos na área urbana Córrego Pernada

O córrego Pernada tem suas nascentes principais localizadas na Serra do Estrondo, a uma altitude de aproximadamente 600 m, sendo afluente direto do córrego Coco do Meio que, por sua vez, é afluente do Rio do Coco. O curso d'água tem uma extensão aproximada de 15 km e uma largura média de 2,8 m.

Após as visitas a campo, pôde-se perceber que as atividades desenvolvidas no ambiente urbano têm produzido inúmeros impactos ambientais ao longo da área da bacia do córrego. Foram verificadas diversas alterações no ambiente, tais como: canalização do curso d'água, remoção da mata ciliar, disposição inadequada de resíduos sólidos, ocupações irregulares, presença de erosões e assoreamento, conforme podem ser observadas nas figuras a seguir.

Figura 3 – Entulho nas margens do córrego



Fonte: Autores (2021)

Figura 4 – Trecho do córrego canalizado



Fonte: Autores (2021)

Figura 5 – Erosão e assoreamento do canal



Fonte: Autores (2021)

Figura 6 – Ocupações irregulares



Fonte: Autores (2021)

Por fim, é importante mencionar que o trecho do córrego Pernada inserido na área urbana está completamente canalizado. Tal fato tende a potencializar os impactos produzidos para a qualidade ambiental do curso d'água, uma vez que, junto com a canalização, é lançada toda a drenagem de águas pluviais do município no leito do córrego, as quais podem transportar uma série de elementos indesejáveis produzidos pela sociedade no ambiente urbano, podendo ainda a canalização ser fonte de ligações clandestinas de resíduos.

Córrego Buriti

As nascentes principais do córrego Buriti estão localizadas na Serra do Estrondo. Este possui uma largura média aproximada de 2 m e extensão de 12 km até a junção do córrego Pernada, quando passa a ser denominado córrego Coco do Meio.

Assim como o córrego Pernada, o córrego Buriti também apresenta uma série de problemas ambientais ao longo de seu percurso. Dentre os problemas identificados em campo destacam-se: remoção da mata ciliar, disposição inadequada de resíduos sólidos, presença de ocupações irregulares nas áreas destinadas à APP e presença de erosões e assoreamento, conforme podem ser observadas nas figuras a seguir.

Figura 7 – Ocupações irregulares na APP



Fonte: Autores (2021)

Figura 8 – Presença de erosão nas margens do córrego



Fonte: Autores (2021)

Figura 9 – Entulho nas margens do córrego



Fonte: Autores (2021)

Figura 10 – Presença de erosão e assoreamento



Fonte: Autores (2021)

Por fim, após o levantamento realizado, foram observados e registrados ao longo do córrego Buriti vários impactos ambientais, sendo perceptível que as atividades de uso desenvolvidas em sua bacia têm sido determinantes para o processo de degradação evidenciado em campo. No tocante a isso, Covarrubia, Rayburg e Neave (2016), ao estudarem a influência do uso do solo sobre a qualidade da água dos rios urbanos em Melbourne, Austrália, concluíram que a qualidade da água de um rio tem forte relação com os usos desenvolvidos ao longo de toda a bacia, sendo observado no estudo que os usos mais impactantes para a qualidade do ambiente aquático são o uso industrial, pela variedade de produtos químicos utilizados e lançados no meio, especialmente os metais pesados, seguido pelo uso desenvolvido nas áreas urbanas, que também contribui de forma expressiva para a deterioração da qualidade da água.

Monitoramento da qualidade da água ao longo dos principais cursos d’água presentes na área urbana

Córrego Pernada

A Tabela 1 apresenta os valores máximos e mínimos, a média e o desvio padrão para os resultados obtidos a partir do monitoramento da qualidade da água em diferentes pontos ao longo do córrego Pernada.

Tabela 1 – Dados do monitoramento da qualidade da água em diferentes pontos ao longo do Córrego Pernada

Parâmetros	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3				PONTO 4				CONAMA 357/2005
	M _{ax}	M _{in}	M _e	O	M _{ax}	M _{in}	M _e	O	M _{ax}	M _{in}	M _e	O	M _{ax}	M _{in}	M _e	O	
pH	8,04	6,36	7,61	0,59	7,72	7,07	7,49	0,23	8,41	7,36	7,67	0,34	7,79	7,31	7,55	0,17	6,0 a 9,0
Condutividade	26,5	4,4	13,31	6,94	81,8	34,1	56,01	20,02	144	94	113,91	18,38	459	30,3	168,3	135,58	-
Temperatura da Água	26,9	22,4	24,68	1,52	24,9	21,2	23,58	1,24	27,3	23,5	25,45	1,16	30,3	24,6	27,68	1,92	-
Turbidez	5,7	0,49	2,65	1,65	18,8	2,3	6,71	5,85	195	1,38	31,70	72,08	39,02	1,33	8,56	13,65	100 NTU
Cor	8,8	3,5	5,82	2,19	83,1	19,2	39,88	20,93	230	1,8	41,55	83,71	48	2	14,55	17,09	75 mg Pt/L
Oxigênio Dissolvido	7,8	5,6	7,02	0,722	8,3	5,8	7,42	0,805	8,2	5,1	6,31	0,949	7,5	4,6	6,1	1,003	> 5 mg/L O ₂
Sólidos Suspensos Totais	3	1	1,85	0,89	10	0	3,57	3,258	138	0	22	51,17	15	0	5,14	5,20	-
Sólidos Totais Dissolvidos	15	4	6,85	3,80	44	20	32,83	10,66	70	7,8	51,46	22,84	255	7,2	95,2	83,84	500 mg/L
Nitrito	6	2	3,94	1,22	5,5	1	3,38	1,59	7	2,4	4,77	1,49	6,5	2	4,02	1,46	1,0 mg/L
Nitrato	0,7	0,3	0,57	0,17	1,4	0,4	0,728	0,31	2,8	0,9	1,95	0,65	4,3	0,4	2,85	1,22	10,0 mg/L
Nitrogênio Amoniacal	0,19	0,02	0,077	0,058	0,35	0,1	0,21	0,08	1,49	0,01	0,29	0,53	9,52	0,27	1,93	3,38	3,7mg/L N, para pH £ 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH £ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH £ 8,5
Fósforo total	2,7	1,1	1,64	0,49	1,6	1,1	1,27	0,20	2,5	1	1,52	2,44	1,5	0,9	1,12	0,20	0,03 mg/L lênticos; 0,1 mg/L lóticos
Cloreto	28,32	14,91	21,61	4,28	26,83	17,89	21,08	3,37	30,31	20,37	25,52	3,203	126,23	26,83	45,50	35,86	250 mg/L
Coliformes Totais	2.419,6	727	1.992,12	738,80	2.419,6	1.986,3	2.357,7	163,77	2.419,6	2.419,6	2.419,6	0	2.419,6	2.419,6	2.419,6	0	-
Coliformes Termotolerantes	2.419,6	145	875,11	795,98	1.986,3	206,4	764,31	663,72	2.419,6	307,8	776,8	747,47	2.419,6	119,8	1.238,9	1110,7	1.000 NMP/100 ml

Nota: M_{ax} = máximo; M_{in} = mínimo; M_e = média; O = desvio padrão.

Fonte: Autores (2021)

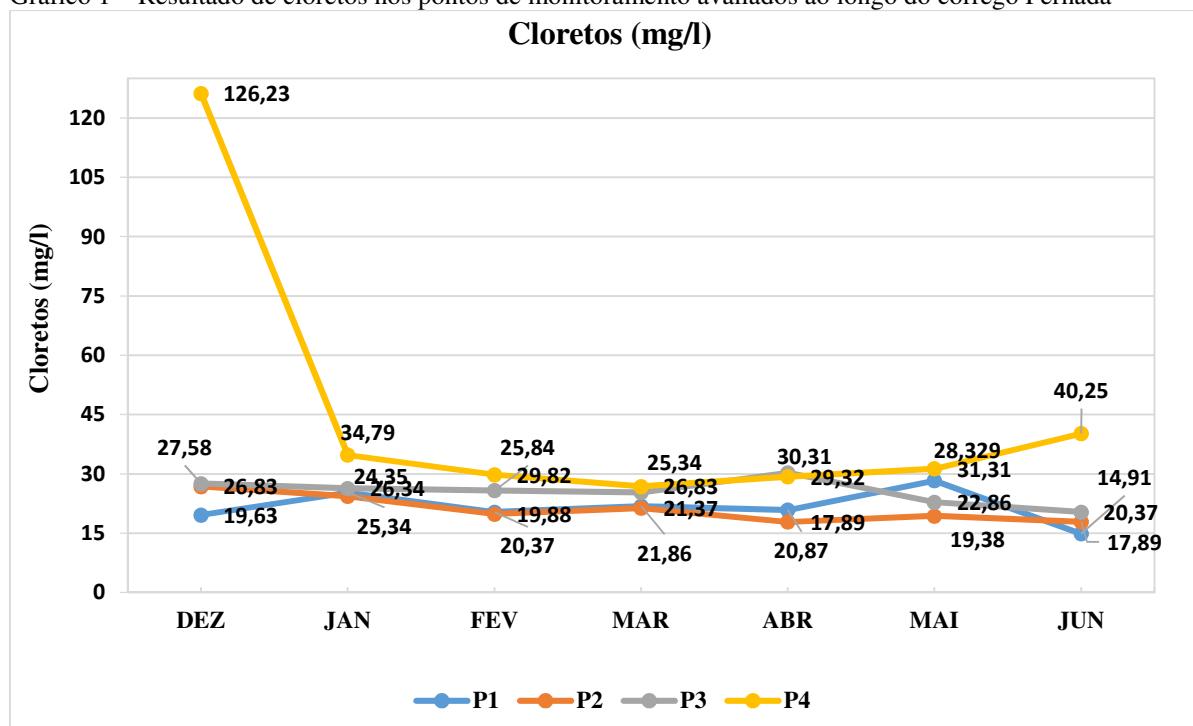
Como pode ser observado na Tabela 1, os parâmetros: Turbidez, Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Fósforo total, Oxigênio Dissolvido e Coliformes termotolerantes para o córrego Pernada apresentaram valores acima dos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005.

A turbidez apresentou valores médios dentro da faixa recomendada pela legislação, com exceção do ponto 3 no mês de dezembro, com valor máximo de 195 NTU, indicando que as alterações nas margens do curso d'água no ponto em análise podem ter favorecido o carreamento de sedimentos para o canal, uma vez que, na noite anterior à coleta, ocorreu um volume de chuva significativo na região.

Em relação ao parâmetro nitrogênio amoniacal, observou-se que suas concentrações se mantiveram dentro da faixa recomendada, exceto no mês de dezembro de 2020 para o ponto 4, onde foi observado um valor máximo de 9,52 mg/l. Ressalta-se que, durante a realização das coletas, foram observados, no referido ponto, um odor característico de esgoto doméstico no local e, ainda, uma alteração significativa na coloração da água, indicando uma possível descarga de esgoto fora dos padrões de lançamento a jusante da ETE Pernada.

É importante mencionar que os resultados de cloretos se mantiveram dentro dos valores recomendados, apresentando um comportamento semelhante ao longo dos pontos analisados. Entretanto, no mês de dezembro, para o ponto 4, os valores subiram consideravelmente, chegando a 126,23 mg/l, conforme pode ser observado no Gráfico 1. Tais resultados endossam a possível hipótese de lançamento de esgoto doméstico fora dos limites, também observado ao se analisar o parâmetro nitrogênio amoniacal.

Gráfico 1 – Resultado de cloretos nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Pernada



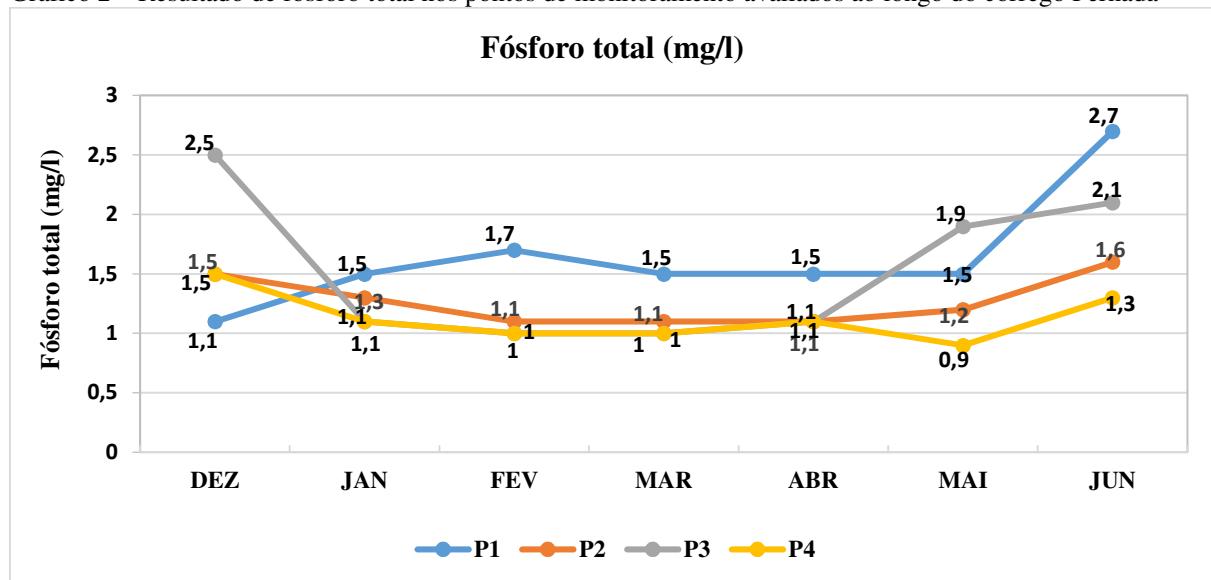
Fonte: Autores (2021)

Para os parâmetros nitrito e fósforo total, observaram-se valores acima dos recomendados para todos os pontos analisados neste canal. Tais resultados devem ser analisados com bastante cuidado, uma vez que tais parâmetros são elementos importantes para o controle de qualidade da água. No caso do córrego em análise, observa-se que ele vem se mantendo com valores elevados desde o primeiro ponto, sugerindo que o canal já vem, desde o início de seu percurso, com valores altos. Tal fato pode ser indicativo de que o solo possua quantidades representativas

desses elementos, uma vez que não foram verificadas contribuições a montante que pudessem contribuir com os resultados registrados.

Para melhor analisar o fósforo total, o Gráfico 2 apresenta as concentrações registradas ao longo de todos os pontos analisados, sendo observado que as concentrações de fósforo apresentaram variações semelhantes entre os pontos de monitoramento, merecendo destaque o ponto 1, o qual se manteve com valores superiores em quase todos os meses analisados em relação aos demais pontos, em especial no mês de junho de 2021, quando foi registrado o valor de 2,7, concordando com a hipótese elencada anteriormente.

Gráfico 2 – Resultado de fósforo total nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Pernada

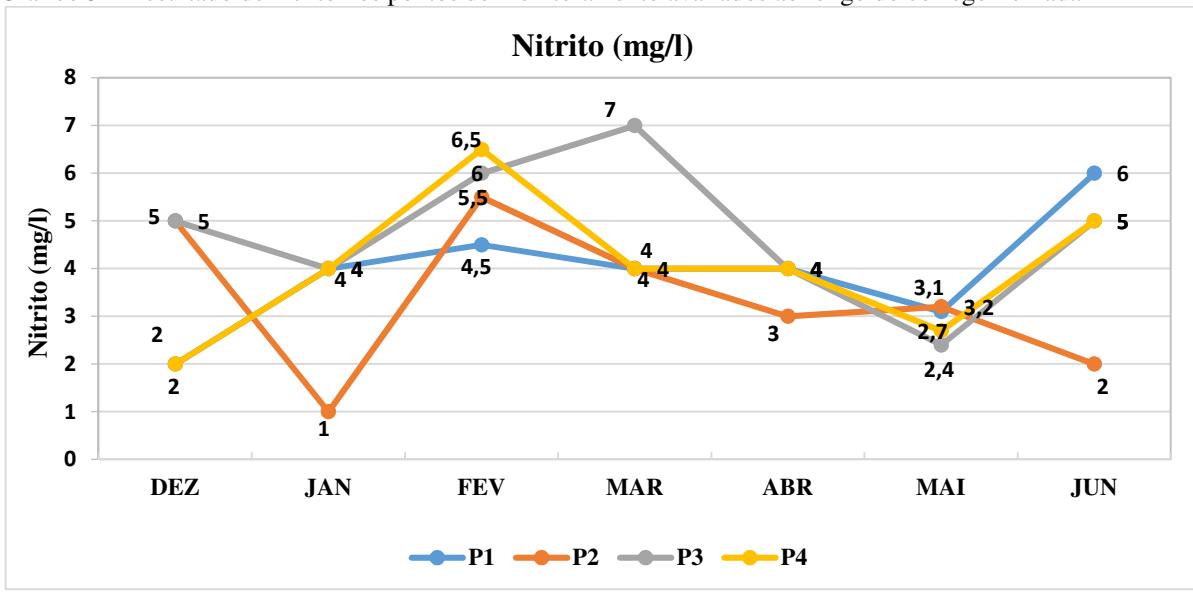


Fonte: Autores (2021)

Em relação ao nitrito (Gráfico 3), observa-se que, para todos os pontos de monitoramento analisados, foram identificados valores acima do recomendado pela Resolução Conama 357/2005, merecendo destaque os pontos 3 e 4, para os quais foram registrados valores máximos de 7 e 6,5 mg/l, respectivamente. Ressalta-se que o ponto 3 está totalmente inserido na área urbana, onde são verificadas as maiores alterações ao longo do canal; e o ponto 4 localiza-se em um trecho já saindo da área urbanizada, tendo recebido os produtos de grande parte das mazelas desenvolvidas na cidade. Desse modo, sugere-se que as características dos ambientes coletados influenciaram nos resultados, pois, em concordância com Molisani *et al.* (2013), os principais aportes exógenos da bacia de drenagem estão relacionados com as atividades humanas baseadas na utilização de recursos naturais e na emissão de resíduos para o ambiente, além do aporte oriundo da lixiviação de solos dedicados à agricultura.

Tais pontos, por possuírem mais irregularidades, ficam mais suscetíveis a alterações, uma vez que, durante o período chuvoso, o escoamento das águas pluviais transporta inúmeras espécies químicas, entre as quais o nitrito e o nitrato, que são muito solúveis em água (SILVA *et al.*, 2010), impactando no aumento das concentrações desses elementos, conforme pode ser observado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Resultado de nitrito nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Pernada



Nota: O período de novembro a abril é considerado chuvoso na região, enquanto o período de maio a outubro é considerado seco.

Fonte: Autores (2021)

Ao se analisar os resultados registrados para o parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD) no Gráfico 4, observam-se os menores valores para o ponto 4, tendo este registrado o valor mínimo de 4,6 mg/l no mês de junho, abaixo do que preconiza a legislação. Vale ressaltar que tal ponto está localizado à jusante da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pernada, o que pode ter influenciado nos resultados, sugerindo que, no período de estiagem, o ponto pode ter problemas com esse parâmetro, especialmente porque a vazão do curso d'água se reduz consideravelmente, o que dificulta a autodepuração do esgoto tratado lançado no córrego. Tal comportamento também foi registrado por Almeida, Maciel e Almeida (2019) em estudos realizados no Córrego em questão: segundo os autores, o comportamento do córrego em relação às concentrações de OD devem estar relacionadas à diminuição da vazão e à consequente redução da velocidade da água com a chegada da estiagem, quando menores serão os fatores contribuintes para a reaeração do meio.

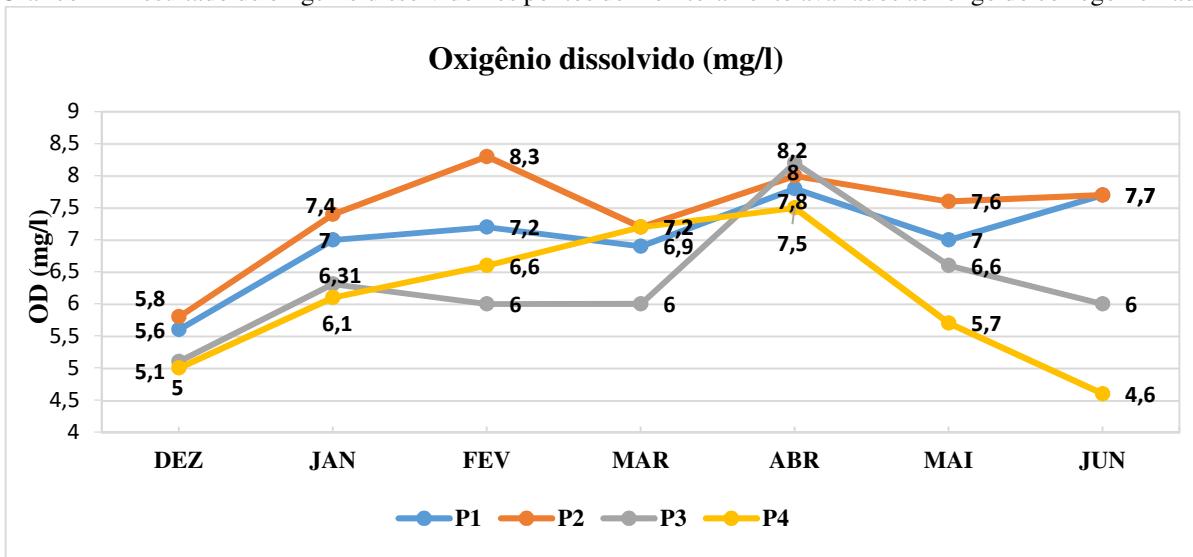
De acordo com Yang *et al.* (2021), as variações sazonais devem ser consideradas ao usar o oxigênio dissolvido como um indicador para avaliar a qualidade das águas superficiais. Os autores, após estudos no Rio Nanfeihe, Anhui, China, observaram um padrão sazonal em relação à qualidade da água, o qual foi regulado pelo oxigênio dissolvido e pela temperatura, os quais sazonalmente sofriam alterações ao longo das estações do ano.

Diante da situação, a empresa responsável pelo tratamento do esgoto deverá ter bastante atenção no cumprimento da eficiência de tratamento, pois se o processo de tratamento não for eficiente de forma a manter um equilíbrio entre os teores de OD e DBO, a vida aquática poderá ser prejudicada.

Em comparação com os demais pontos, os pontos 1 e 2 apresentaram os melhores resultados para OD, o já era esperado pelo fato de estarem localizados em áreas que ainda possuem algumas características naturais, as quais contribuem para a proteção quanto aos impactos causados pela urbanização.

Outros fatores que também podem ter influenciado na concentração não tão baixa de OD ao longo dos pontos monitorados, foram as elevadas concentrações de nutrientes (nitrato e fósforo) registradas. Estes, quando em excesso, permitem o desenvolvimento de plantas aquáticas e algas que produzem OD para o ambiente por meio da fotossíntese.

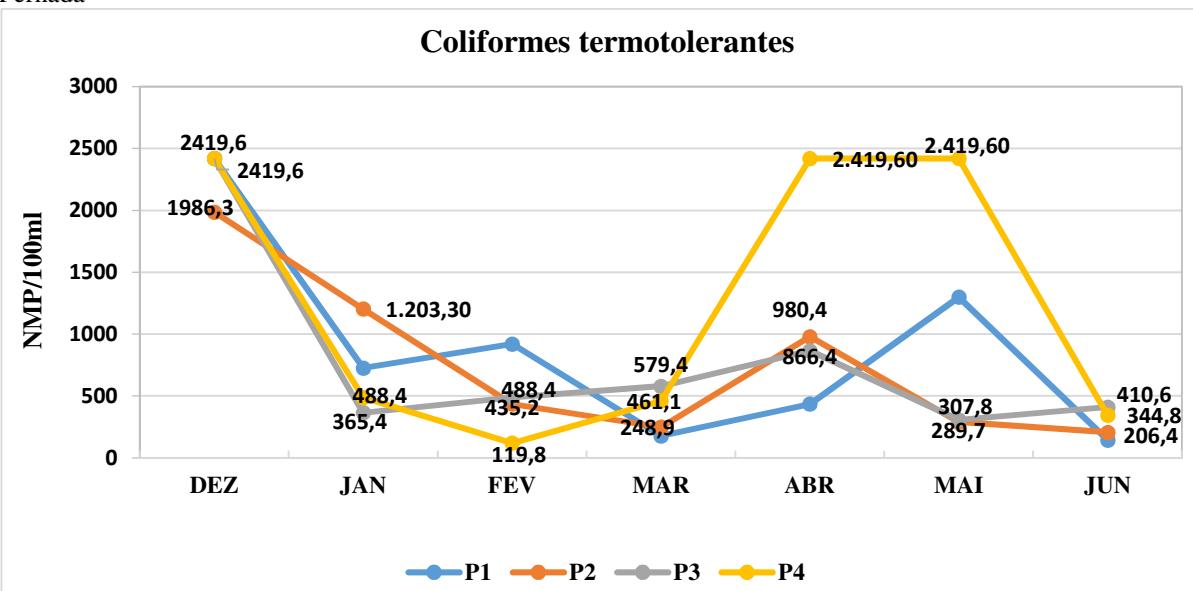
Gráfico 4 – Resultado de oxigênio dissolvido nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Pernada



Fonte: Autores (2021)

Em relação aos coliformes termotolerantes (Gráfico 5), todos os pontos apresentaram valores acima do recomendado, especialmente o ponto 4, para o qual foram registradas as maiores concentrações ao longo dos meses, notadamente nos meses de dezembro, abril, maio e junho. Tais resultados já eram esperados, uma vez que o referido ponto localiza-se à jusante do lançamento do esgoto tratado pela ETE Pernada. Vale ressaltar que o cenário é importante a ser observado, pois a presença desses microrganismos é indicativa de contaminação fecal e eventual presença de organismos patogênicos (CONTE *et al.*, 2004).

Gráfico 5 – Resultado de coliformes termotolerantes nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Pernada



Fonte: Autores (2021)

Córrego Buriti

A Tabela 2 apresenta os valores máximos e mínimos, a média e o desvio padrão para os resultados obtidos a partir do monitoramento da qualidade da água em diferentes pontos ao longo do córrego Buriti.

Tabela 2 – Dados do monitoramento da qualidade da água em diferentes pontos ao longo do Córrego Buriti

Parâmetros	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3				PONTO 4				CONAMA 357/2005
	M _{ax}	M _{in}	M _e	O	M _{ax}	M _{in}	M _e	O	M _{ax}	M _{in}	M _e	O	M _{ax}	M _{in}	M _e	O	
pH	8,08	7,4	7,67	0,24	8,13	7,17	7,72	0,34	8,09	7,12	7,66	8,09	7,79	7,31	7,55	0,170	6,0 a 9,0
Condutividade	141,6	5,5	98,45	43,31	159,1	131,4	138,21	9,666	131,2	110,12	123,33	6,96	459	30,3	168,3	135,58	-
Temperatura da Água	29,9	25,7	27,37	1,61	33,7	25,8	29,51	2,38	32,5	25,8	30,11	2,20	30,3	24,6	27,68	1,92	-
Turbidez	66	2,44	12,6	23,55	18,8	2,11	6,57	5,70	40,35	5,1	17,39	14,27	8,54	1,33	3,49	2,70	100 NTU
Cor	96,4	14,4	42,57	28,19	33,4	4,2	20,27	12,30	95,2	11,7	43,91	32,07	48	2	14,55	17,09	75 mg Pt/L
Oxigênio Dissolvido	7,3	5,5	6,15	0,55	6,9	4,6	5,62	0,78	5,9	3,5	4,84	0,72	7,5	4,7	6,7	0,95	> 5 mg/L O ₂
Sólidos Suspensos Totais	49	1	8,71	17,78	12	0	3,42	4,27	26	4	13	7,23	15	0	5,14	5,209	-
Sólidos Totais Dissolvidos	78	54	60,16	9,36	87	5,2	64,53	29,61	72	6,9	57,81	25,04	74	7,2	59,53	25,87	500 mg/L
Nitrito	7	1	3,14	2,26	12	2	4,57	3,40	16,5	1	5,64	5,39	6,5	2	4,02	1,46	1,0 mg/L
Nitrato	1,1	0,9	0,95	0,07	1,6	0,8	1,3	0,27	3,3	0,3	1,15	0,99	4,3	0,4	2,85	1,22	10,0 mg/L
Nitrogênio Amoniacal	0,95	0,11	0,36	0,31	0,92	0,06	0,33	0,32	0,97	0,17	0,41	0,28	0,45	0,07	0,18	0,12	3,7mg/L N, para pH £ 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH £ 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH £ 8,5
Fósforo total	2,1	1	1,35	0,40	3	1	1,42	0,70	1,7	0,9	1,28	0,27	2,5	1	1,42	0,49	0,03 mg/L lênticos; 0,1 mg/L lóticos
Cloreto	35,78	19,38	24,70	5,59	31,31	22,86	25,91	2,80	36,28	20,37	26,26	5,26	32,3	21,37	25,06	3,49	250 mg/L
Coliformes Totais	2.419,6	1.986,3	2.357,7	163,7	2.419,6	461,1	2.139,81	740,24	2.419,6	365,4	1.421,7	1021,47	2.419,60	2.419,60	2.419,60	0	-
Coliformes Termotolerantes	2419,6	235,9	1198,71	912,26	2.419,6	30,8	1.081,55	773,53	2.419,6	39,9	875,55	1098,25	2.419,6	307,6	937,8	765,25	1.000 NMP/100 ml

Nota: M_{ax} = máximo; M_{in} = mínimo; M_e = média; O = desvio padrão.

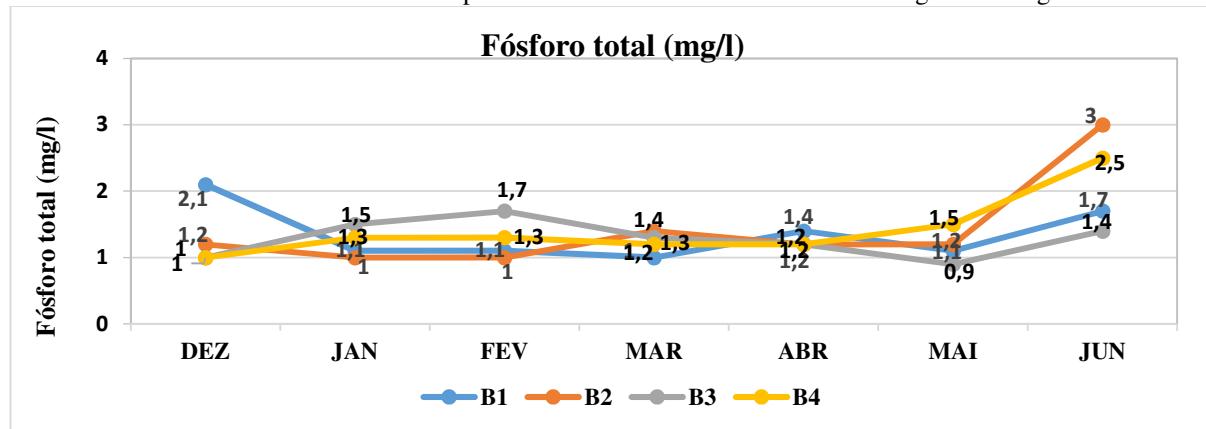
Fonte: Autores (2021)

Como pode ser observado na Tabela 2, os parâmetros: Cor, Nitrito, Fósforo total, Oxigênio Dissolvido e Coliformes termotolerantes para o córrego Buriti apresentaram valores acima dos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005.

Para o parâmetro cor, foram observados resultados acima do que é preconizado pela legislação para os pontos 1 e 3, os quais apresentaram valores máximos de 96,4 e 95,2 mg Pt/L, respectivamente.

No Gráfico 6, podem ser analisados os resultados para o fósforo total ao longo dos meses de monitoramento para todos os pontos analisados. Como pode ser observado, as concentrações de fósforo apresentaram variações semelhantes entre os pontos de monitoramento, merecendo destaque o ponto 2, para o qual foi verificado o maior valor registrado (3 mg/l) durante o monitoramento do canal no mês de junho de 2021.

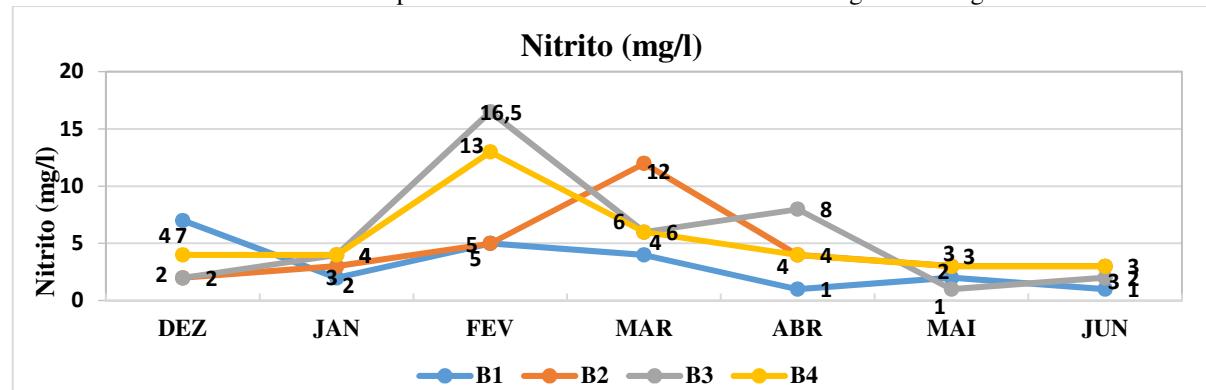
Gráfico 6 – Resultado de fósforo total nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Buriti



Fonte: Autores (2021)

No que diz respeito ao nitrito (Gráfico 7), observaram-se valores acima do recomendado pela legislação para todos os meses em todos pontos analisados, merecendo destaque os pontos 3 e 4 no mês de fevereiro de 2021, para os quais foram registrados valores máximos de 16,5 e 13 mg/l, respectivamente. Destaca-se que o ponto 3 está totalmente inserido na área urbana, localizado em uma represa oriunda do barramento do córrego Buriti (Parque das Águas), tendo sua dinâmica de fluxo da água totalmente alterada pelo empreendimento, o que pode ter influenciado nos resultados obtidos. Apesar de localizar-se em um trecho final da área urbanizada, o ponto 4 também é um ponto com bastantes alterações, visto que, nas proximidades do córrego, há muitas irregularidades, tais como: presença de erosão, assoreamento, ocupação das margens do curso d'água, presença de lixo, além de estar próximo a uma obra destinada à canalização da drenagem das águas pluviais.

Gráfico 7 – Resultado de nitrito nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Buriti

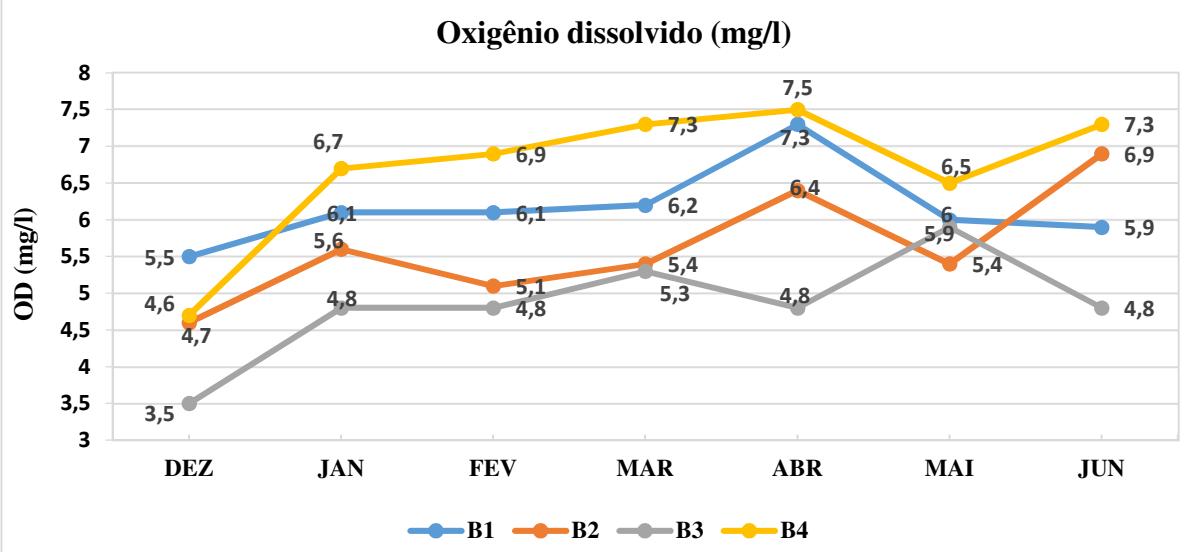


Fonte: Autores (2021)

O Gráfico 8 apresenta os resultados obtidos para o parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD). Como pode ser observado, os pontos 2 e 4, no mês de dezembro, apresentaram valores abaixo dos limites preconizados pela legislação, 4,6 e 4,7 mg/l, respectivamente. Entretanto, o ponto mais crítico foi o ponto 3, que se manteve por vários meses com valores fora do recomendado, destacando-se em relação aos demais pontos com os menores valores registrados, tendo registrado o valor mínimo de 3,5 mg/l no mês de dezembro. A hipótese levantada para tal resultado relaciona-se com as características do ambiente local (represado), ou seja, um ambiente de águas lênticas, o qual, devido às suas características hidráulicas, tende a sentir os efeitos das atividades urbanas no seu entorno de forma mais significativa, uma vez que a dinâmica de movimentação da água e, por conseguinte, a oxigenação do ambiente aquático, diminuem a capacidade de autodepuração do meio. A esse respeito, Yustiani e Komariah (2017) citam que, quando um curso d'água tem sua capacidade de biodegradação reduzida, será necessário tratamento adicional para os efluentes lançados e estratégias específicas para minimizar os efeitos da poluição.

Comparativamente aos demais pontos, o ponto 1 apresentou todos os resultados em conformidade com a legislação, sofrendo poucas variações ao longo dos meses analisados, o que pode ser justificado por sua localização. Este é o ponto com menores alterações promovidas pelo desenvolvimento urbano. Resultados semelhantes foram observados por Medeiros, Silva e Lins (2018) ao estudarem a qualidade da água na Bacia do Rio Longá, no Piauí. Os autores registraram valores em discordância com a legislação nos pontos monitorados ao longo da área urbana, enquanto que os pontos fora do contexto urbano atenderam o que preconiza a lei (> 5mg/l).

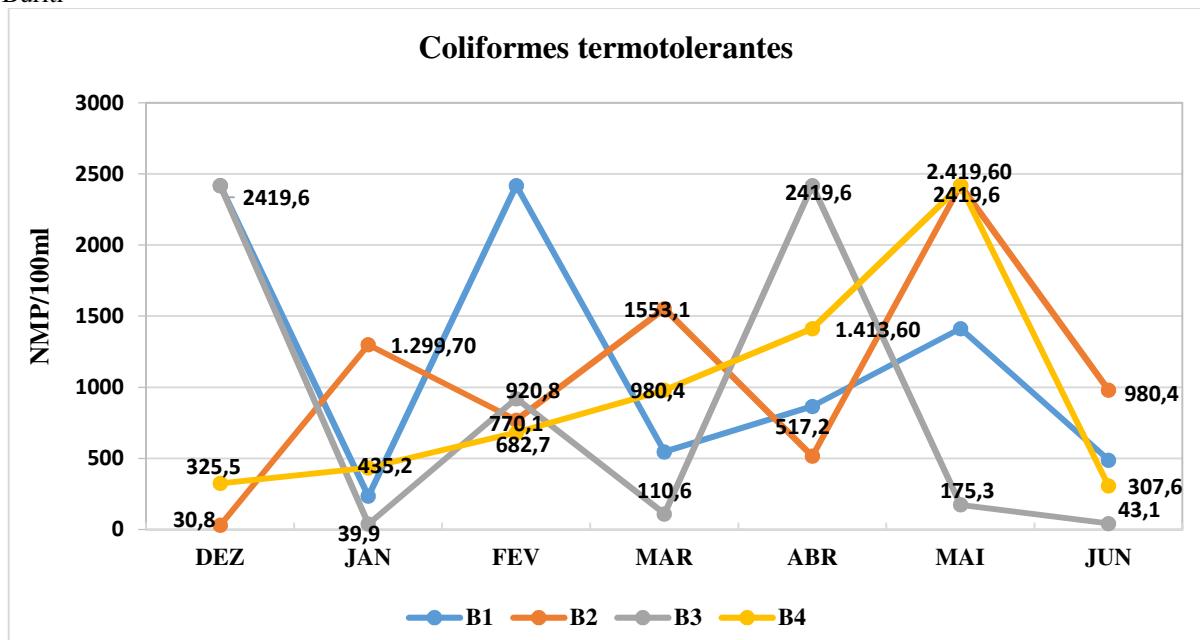
Gráfico 8 – Resultado de oxigênio dissolvido nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Buriti



Fonte: Autores (2021)

Ao analisarmos os resultados obtidos para coliformes termotolerantes (Gráfico 9), é possível notar que os resultados foram bastante variáveis ao longo dos pontos analisados, apresentando valores acima do recomendado por lei para todos os pontos. Tais resultados indicam uma provável contaminação por esgoto cloacal, o que é bastante preocupante, pois a população, ao entrar em contato com a água, pode estar suscetível a uma série de doenças veiculadas pela água.

Gráfico 9 – Resultado de coliformes termotolerantes nos pontos de monitoramento avaliados ao longo do córrego Buriti



Fonte: Autores (2021)

Em síntese, ao comparar os dois cursos d'água, foi verificado que os parâmetros cor, oxigênio dissolvido, nitrito, fósforo total e coliformes termotolerantes apresentaram valores em discordância com a legislação para ambos os córregos.

Também foram observados, para o córrego Buriti, valores médios para os parâmetros temperatura, cor, condutividade, sólidos totais dissolvidos e cloreto superiores aos registrados para o córrego Pernada em todos os pontos avaliados, exceto para o parâmetro cloreto no P4 (córrego Pernada), o qual pode ter sido influenciado pelo lançamento do efluente tratado a montante do referido ponto. A diferenciação nos resultados pode ter relação com as características individuais das bacias dos córregos em análise, indicando que na bacia do córrego Buriti há maior disponibilidade de elementos químicos presentes nos solos e nas rochas e, por conseguinte, na água.

Outro parâmetro que merece ser comparado é a concentração de oxigênio dissolvido. Foram verificados, para o córrego Buriti, valores médios inferiores aos registrados para o córrego Pernada. Como não foram identificados aportes de matéria orgânica no córrego Buriti que explicassem os resultados, as diferenças observadas em relação a esse parâmetro podem ser justificadas pelas características hidráulicas individuais dos corpos d'água analisados, tais como velocidade da água e declividade dos canais, sendo observado, durante as visitas a campo, que o córrego Pernada possui maior velocidade de fluxo da água e, ainda, apresenta um relevo mais elevado. A esse respeito, Blume *et al.* (2010) citam que o fluxo da água em ambientes mais íngremes proporciona maior turbulência na água, o que tende a aumentar a troca de oxigênio entre a interface ar-água e, por consequência, aumenta a concentração do oxigênio dissolvido no curso d'água.

No geral, ambos os canais apresentam problemas importantes em relação à qualidade da água nos diferentes pontos analisados. No caso do córrego Buriti, o P3, localizado no lago do Parque das Águas, merece atenção especial, pois é uma área bastante utilizada pela população para lazer. Já no córrego Pernada, destaca-se o P4, uma vez que esse ponto se encontra à jusante do lançamento do efluente tratado oriundo da ETE Pernada, sendo os resultados encontrados diretamente influenciados pelo material lançado no curso d'água.

Considerações finais

Os resultados encontrados nesta pesquisa permitem concluir que:

- Os problemas decorrentes da urbanização e da ausência de saneamento básico representam os principais fatores da degradação ambiental dos corpos d'água avaliados (Pernada e Buriti), os quais têm produzido impactos significativos sobre a qualidade da água.
- Tanto o córrego Pernada como o Buriti apresentaram padrões de qualidade da água para os diversos parâmetros analisados em discordância com a legislação, merecendo destaque para ambos os canais os parâmetros nitrito, fósforo total, oxigênio dissolvido e coliformes termotolerantes, para os quais foram encontradas irregularidades em relação ao preconizado.
- No córrego Pernada, o ponto 4 merece uma atenção especial, uma vez que foram verificadas alterações importantes para vários parâmetros analisados, especialmente para o nitrogênio amoniacal, cloretos, oxigênio dissolvido e coliformes termotolerantes. Ressalta-se que tal ponto localiza-se à jusante do lançamento do efluente tratado pela ETE Pernada, indicando que as alterações observadas estão sendo influenciadas pelo material lançado. Assim, é de suma importância a continuidade do monitoramento neste ponto com o intuito de acompanhar possíveis alterações da qualidade da água.
- O córrego Buriti também apresentou alterações significativas, notadamente para os parâmetros cor, nitrito, fósforo total, oxigênio dissolvido e coliformes termotolerantes, os quais apresentaram valores em discordância com a legislação.
- Deve ser dada uma atenção especial ao ponto 3 no córrego Buriti, pois apresentou os piores resultados em relação aos demais pontos estudados para este canal, em especial para os parâmetros nitrito, fósforo total e oxigênio dissolvido, o que pode ter sido influenciado pelas características do ambiente local (represa).

Por fim, é importante destacar que os resultados encontrados são reflexos do ambiente em que os corpos d'água estão inseridos; assim, faz-se necessária uma atenção especial por parte do poder público, especialmente em relação à manutenção das áreas de preservação permanente ao longo dos canais, investimentos em saneamento básico, além de políticas públicas mais efetivas em relação ao uso e à ocupação do solo no entorno dos corpos hídricos urbanos.

Referências

ALMEIDA, I. W.; MACIEL, G. F.; ALMEIDA, R. F. B. Tratamento de efluentes domésticos e o desafio para o atendimento dos padrões de enquadramento do corpo receptor. In: SERRA, J. C. V.; SOUZA, M. H. R. de; OLIVEIRA, S. M. Dias de. (org.). **Estudos ambientais, educacionais e de saúde para comunidades do Tocantins**: ações de extensão. 1. ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2019. v. 2. p. 27-61.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23. ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017.

BLUME, K. K. *et al.* Water quality assessment of the Sinos River, Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4 (suppl.), p. 1190-1193, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842010000600008>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama n. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e

diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em:
<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 4 mar. 2021.

CONTE, V. D. *et al.* Qualidade microbiológica de águas tratadas e não tratadas na região nordeste do Rio Grande do Sul. **Infarma**, Brasília, v. 16, n. 11-12, p. 83, 2004.

COVARRUBIA, J. C.; RAYBURG, S.; NEAVE, M. The influence of local land use on the water quality of urban rivers. **International Journal of GEOMATE**, Japan, v. 11, p. 2.160, July 2016.

MAHANAYAK, B.; PANIGRAHI, A. K. Sustainable management of the aquatic ecosystem and the fishermen cooperative societies in India: a brief review. **Uttar Pradesh Journal of Zoology**, Muzaffarnagar, India, 42 (16), p. 29, 2021.

MEDEIROS, W. M. V.; SILVA, C. E. da; LINS, R. P. M. Avaliação sazonal e espacial da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Longá, Piauí, Brasil. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté-SP, v. 13, n. 2, p. 12, 2018.

MOLISANI, M. M. *et al.* Emissões naturais e antrópicas de nitrogênio, fósforo e metais para a bacia do Rio Macaé (Macaé, RJ, Brasil) sob influência das atividades de exploração de petróleo e gás na Bacia de Campos. **Química nova**, São Paulo, SP, v. 36, p. 27-66, 2013.

PIMENTA, R. H. O.; REIS, S. P.; FONSECA, M. da. Diagnóstico ambiental em três trechos distintos do Córrego Capão, Regional Venda Nova, Município de Belo Horizonte-MG. **Revista Petra**, Belo Horizonte, MG, v. 2, n. 1, p. 157, jan./jul. 2016.

SADO-INAMURA, Y.; FUKUSHI, K. Considering Water Quality of Urban Rivers from the Perspectives of Unpleasant Odor. **Sustainability**, p. 01, 2018.

SILVA, G. S. *et al.* Avaliação da qualidade das águas do Rio São Francisco Falso, tributário do reservatório de Itaipu, Paraná. **Eclética Química**, São Paulo, SP, v. 35, n. 3, p. 117-122, 2010.

SMITH, W. S.; SILVA, F. L. da; BIAGIONI, R. C. River dredging: when the public power ignors the causes, biodiversity and Science. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, SP, v. 22, p. 01, 2019.

SOUSA, E. M. S.; FERREIRA, E. A.; MORAES, M. V. A. R. Análise da intervenção antrópica no balneário Curva São Paulo em Teresina – PI. **Revista de Geociências do Nordeste – REGNE**, Caicó - RN v. 2, Edição Especial, p. 1058-1059, 2016.

VALENTIM, L. S. O. **Contaminação do solo e dos mananciais no brasil**: contextos e perspectivas. Rio de Janeiro, RJ, Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ), 2020.

YANG, S. *et al.* A novel assessment considering spatial and temporal variations of water quality to identify pollution sources in urban rivers. **Scientific Reports**, (2021) 11, 8714. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87671-4>.

YUSTIANI, Y. M.; KOMARIAH, I. Investigation on the biodegradation capacity of urban rivers in Jakarta, Indonesia. **International Journal of GEOMATE**, Tsu, Japan, v. 12, p. 46, June 2017.

Instrumentalização de professores de ciências e biologia em tempos de pandemia: uma análise a partir de *e-books*

Roseli Pereira de Carvalho⁽¹⁾ e
Marcelo Alberto Elias⁽²⁾

Data de submissão: 31/1/2022. Data de aprovação: 25/5/2022.

Resumo – Diante do cenário mundial provocado pela pandemia de Covid-19, isolamento social, mudanças de hábitos e de higiene, imersão forçada no mundo digital, são apenas alguns exemplos dos desafios advindos com o vírus. Nesse sentido, novas realidades também surgiram na rotina formativa dos professores, entre as quais pode-se destacar como uma mudança central a ausência da presencialidade. Assim, em cerca de um ano de imersão nesse contexto, diversos artigos científicos e livros foram escritos apresentando como objeto de estudo o ensino de ciências e biologia em tempos de pandemia. Dessa forma, o presente trabalho objetivou a análise de *e-books* a partir da análise dos conteúdos de dois deles. Os critérios de escolha dos *e-books* foram: estarem disponíveis gratuitamente na internet; serem voltados para o ensino de ciências e biologia; apresentarem um corpo editorial e o registro ISBN. Foi definido o *corpus* documental e estabelecidas categorias analíticas para identificação do panorama apresentado pelos mesmos e suas possíveis contribuições no ensino de ciências e biologia durante o ensino remoto. Assim, os dados obtidos nesta pesquisa podem colaborar com os estudos realizados na área de ensino de ciências e biologia, em especial em tempos de pandemia. Foram encontradas diversas opções de aplicativos que contribuem para a realização do ensino, sendo que a maioria destes está disponível gratuitamente, em forma de aplicativo ou *on-line* na internet. Todavia, alguns possuem a versão paga, o que amplia as possibilidades e opções de uso, como o Classroom, Google Drive, Google Slides, Google Meet, Khan Academy e Facebook, entre tantos outros que foram relevantes no período de ensino remoto.

Palavras-chave: Análise de conteúdo. Educação. Ensino remoto. Materiais paradidáticos.

Instrumentalización de profesores de ciencia y biología en tiempos de pandemia: un análisis desde los libros electrónicos

Resumen – Ante el escenario mundial provocado por la pandemia del Covid-19, el aislamiento social, los cambios de hábitos e higiene, la inmersión forzada en el mundo digital, son solo algunos ejemplos de los desafíos derivados del virus. En ese sentido, también surgieron nuevas realidades en la rutina formativa de los docentes, entre las cuales se puede destacar como cambio central la ausencia de presencialidad. Así, en aproximadamente un año de inmersión en este contexto, se escribieron varios artículos científicos y libros que presentaban como objeto de estudio la enseñanza de las ciencias y la biología en tiempos de pandemia. De esta manera, el presente trabajo tuvo como objetivo el análisis de libros electrónicos a partir del análisis de los contenidos de dos de ellos. Los criterios para elegir los libros electrónicos fueron: estar disponibles gratuitamente en Internet; orientarse a la enseñanza de las ciencias y la biología; presentar un consejo editorial y el registro del ISBN. Se definió el *corpus* documental y se establecieron categorías analíticas para identificar el panorama que presentan y sus posibles aportes en la enseñanza de las ciencias y la biología durante la enseñanza a distancia. Así, los

¹ Licenciada em Ciências Biológicas do Campus Umuarama, do Instituto Federal do Paraná – IFPR. [*roselipereiracarvalho2016@gmail.com](mailto:roselipereiracarvalho2016@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6920-0084>.

² Doutorando do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) – Unicamp. Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus Umuarama, do Instituto Federal do Paraná – IFPR. [*marcelo.elias@ifpr.edu.br](mailto:marcelo.elias@ifpr.edu.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1613-376X>.

datos obtenidos en esta investigación pueden colaborar con estudios realizados en el área de la enseñanza de las ciencias y la biología, especialmente en tiempos de pandemia. Se encontraron varias opciones de aplicación que contribuyen a la realización de la enseñanza, la mayoría de las cuales están disponibles de forma gratuita, en forma de aplicación o en línea en internet. Sin embargo, algunos cuentan con la versión paga, que amplía las posibilidades y opciones de uso, como el Classroom, Google Drive, Google Slides, Google Meet, Khan Academy y Facebook entre muchos otros que fueron relevantes en la época de la enseñanza remota.

Palabras clave: Análisis de contenido. Educación. Enseñanza a distancia. Materiales paradidácticos.

Introdução

A pandemia da doença Covid-19, causada pelo vírus Sars-CoV-2, que teve início em março de 2020 no continente asiático, especificamente na China, alastrou-se pelo mundo inteiro provocando e intensificando crises sociais, econômicas e políticas e afetando todas as estruturas e organizações sociais. Nesse contexto, o Brasil já ultrapassou a marca de 600 mil mortos, segundo o Ministério da Saúde, desde o início da pandemia.

Dante desse cenário, a Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020, do Ministério da Saúde, que estabelece medidas de segurança e emergência a serem cumpridas e adotadas no país, como o distanciamento social e a quarentena, levou toda a população a se reinventar em diversas atividades, incluindo o setor educacional (CORDEIRO, 2020).

Assim, foi necessário se adaptar, com novas formas de ensinar. Nesse sentido, Hodges *et al.* (2021) apresentam um modelo de ensino remoto emergencial assim descrito:

Uma mudança temporária para um ensino alternativo devido a circunstâncias de crise. Este modelo envolve o uso de soluções de ensino totalmente remotas para o ensino que, de outra forma, seriam ministradas presencialmente ou como cursos híbridos, e que retornarão a esses formatos assim que a crise ou emergência diminuir ou acabar. O objetivo nessas circunstâncias não é recriar um sistema educacional robusto, mas fornecer acesso temporário a suporte e conteúdos educacionais de maneira rápida. (HODGES *et al.*, 2021, p. 6).

Para esse modelo de ensino remoto educacional são observadas diferenças com a educação a distância, que tem tempo de planejamento, processos avaliativos e estrutura, ao contrário do ensino remoto, que foi oferecido de maneira emergencial com grande rapidez.

No caso do ensino de ciências e biologia, faz-se necessária uma reflexão com influência política que exerce grandes impactos no meio social das atividades científicas e são levadas ao público através do meio jornalístico com questões relacionadas ao contexto pandêmico causados pelo Sars-CoV-2. Uma crise enfrentada pelo desconhecimento e o descrédito na ciência, já que:

O desconhecimento de uma parte significativa da população acerca do que é a ciência, associada à desinformação disseminada por determinados grupos, cria um ambiente propício ao aparecimento e proliferação de visões distorcidas e errôneas e de movimentos anticiência (REIS, 2021, p. 1).

Portanto, com pouco ou quase nada de conhecimento tecnológico, os profissionais da educação foram colocados diante da necessidade de modificar os planos de aulas e planejamentos pedagógicos para se adaptar à nova realidade apresentada. A relação entre ensino/aprendizagem, alunos e professores sofreu grandes impactos, e a migração que ocorreu de forma repentina nos processos educativos, os professores passaram a lecionar no formato remoto, conciliando sua rotina e seu espaço doméstico com as dificuldades e os conflitos tecnológicos (CUNHA; SILVA; SILVA, 2020).

Além disso, a carga horária estendida de trabalho desenvolvida para alinhar os conteúdos foi um desafio da docência nesse período pandêmico. Professores que até então conviviam com

a realidade de giz, caneta e papel se viram frente a gravações de vídeos e *podcasts*, *quizzes*, *e-mails*, Google Classroom e tantos outros meios até então não convencionais, mas que se tornaram os mais apropriados para o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, diante de tantas dificuldades decorrentes da suspensão das aulas presenciais, a infraestrutura tecnológica oferecida aos professores se tornou um desafio para as escolas. No cenário de pandemia, os currículos estabelecidos tiveram que ser flexibilizados e redirecionados para possibilitar o uso da tecnologia, que surgiu como a opção menos prejudicial para dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem, bem como para facilitar a adaptação dos professores a essa nova realidade (CUNHA; SILVA; SILVA, 2020).

Com isso, apesar da atual conjuntura e da exigência do sistema educacional, os dispositivos tecnológicos e o acesso à internet, disponíveis aos professores e alunos, nem sempre são adequados a essa nova realidade (OLIVEIRA, 2020).

Os recursos tecnológicos se tornaram, portanto, peças fundamentais no meio educacional. Os professores, por sua vez, no compartilhamento dos saberes, conduzem o seu trabalho através do senso crítico e do uso da tecnologia, sendo necessário o conhecimento dos equipamentos tecnológicos para ofertar com eficácia a prática de ensino (LIBÂNEO, 2006).

O ensino, que em algumas instituições já se encontrava precário, passou, na pandemia, por uma crise ainda maior. Inclusive no ensino de ciências, no qual o professor é um agente transformador e age de forma colaborativa e democrática, proporcionando discussões dentro da comunidade científica com atitudes críticas e questionadoras (REIS, 2021).

Portanto, sendo o ensino de ciências de extrema importância para ampliar o conhecimento científico da população e disseminar informações corretas sobre o cotidiano, objetivou analisar dois *e-books* disponíveis gratuitamente na internet que contribuíram para as metodologias no ensino de ciências e biologia.

Material e métodos

O presente estudo foi realizado a partir de uma pesquisa documental, que teve como *corpus e-books* voltados para ensino de ciências e biologia. Dessa forma, dois *e-books* foram analisados, por meio da metodologia de análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Os *e-books* escolhidos foram: “Ferramentas digitais para o ensino de ciências da Natureza”, lançado pela Editora Faith, da cidade de Bagé (RS), em 2021, e “O ensino de ciências no Brasil durante e após a pandemia da Covid-19: perspectivas, desafios e possibilidades”, lançado pela Editora Arco.

Os critérios de escolha dos *e-books* foram: estarem disponíveis gratuitamente na internet; serem voltados para o ensino de ciências e biologia; apresentarem um corpo editorial e o registro ISBN. Após definido o *corpus* documental, foram estabelecidas categorias analíticas para identificação do panorama apresentado por eles e suas possíveis contribuições no ensino de ciências e biologia durante o ensino remoto.

A leitura do *corpus* documental deu-se a partir do método de leitura flutuante, sempre ancorada nas categorias de análise que foram objetivo geral de cada capítulo: recursos/métodos e propostas didáticas.

Resultados e discussões

A partir da análise documental dos *e-books*, foi possível identificar as dificuldades e desafios no ensino de ciências durante a pandemia no período do ensino remoto, em que foram utilizadas ferramentas importantes que contribuíram para o ensino e a aprendizagem.

Essas ferramentas possibilitaram a interação entre professores e alunos. Para tanto, porém, o aluno necessita ter acesso à internet, construindo assim uma dificuldade que também está inserida dentro do ensino de ciências, na qual os alunos necessitam ter acessos a um aparelho de celular, computador ou uma conta no Google com acesso à internet. O campo

didático tradicional na área da educação, pautado pela perspectiva da transmissão de conhecimentos, vem sendo desafiado pelas formas de compreender o conhecimento, a aprendizagem e o ensino (BISSEIRA, 2020).

Segue a análise obtida das observações da utilização das ferramentas no ensino de ciências nesta pesquisa:

- *e-book* “Ferramentas digitais para o ensino de ciências da natureza”: aborda a temática dos meios tecnológicos utilizados para o ensino de ciências durante a pandemia, sendo cada ferramenta descrita em um capítulo. Dessa forma, a primeira a ser apresentada foi o Google Classroom, que é uma sala virtual, sendo uma plataforma relevante, criada e pensada para auxiliar nas atividades pedagógicas dos professores. Trata-se de ferramenta mediadora, pois funciona como facilitadora do processo de ensino-aprendizagem no período de pandemia. É também um canal de comunicação que gera proximidade, restabelecendo um pouco de normalidade diante do ensino remoto.
- Google Drive: é uma plataforma que realiza o armazenamento de arquivos com possibilidade de compartilhamento com outro usuário simultaneamente. Essa plataforma possui, ainda, agenda e documentos, porém, para a utilização dessas duas ferramentas, os alunos necessitam ter acesso à internet, celular ou computador, o que é uma dificuldade vivenciada por várias famílias que se encontram em vulnerabilidade social do nosso país, como afirma o estudo realizado por Pill (2020).
- Google Slides: um aplicativo que possibilita a apresentação de trabalho com conteúdos e imagens, aproxima o ensinar e o aprender através dos recursos tecnológicos, o que torna a aula interessante e participativa, com uma linguagem visual que possibilita inserir imagem, animação, vídeos, *links*, entre outros.
- Google Meet: é uma ferramenta para aulas e atividades on-line que possibilita realizar videochamadas em tempo real com áudio e imagem, a qual foi muito utilizada durante a pandemia para promover o ensino-aprendizagem, com debates, interação e apresentação. Essa plataforma possibilita criar uma sala virtual na qual só é possível entrar mediante a autorização do professor, com interação nessa sala de aula.
- Khan Academy: com conteúdo organizado em trilhas de aprendizagem, essa plataforma oferece educação gratuita em ciências, matemática, finanças, humanidade e artes e permite a realização de pesquisas no momento em que se está *logado*, com amplas e diversas opções para desenvolver as atividades com agilidade, qualidade e praticidade dentro do conteúdo proposto.
- Facebook: como ferramenta de ensino uma das redes sociais mais usadas mundialmente e de grande alcance, permite ao usuário trocas de mensagens com compartilhamento, comentários, curtidas, entre outros recursos, ultrapassando barreiras geográficas na transmissão da informação. Embora não tenha sido desenvolvido para o processo ensino-aprendizagem, permite intervenções educativas a partir dele.
- Piktochart: é uma plataforma que possibilita ilustrar e potencializar os conteúdos para sistematizar o aprendizado, já que possui uma variedade de recursos visuais, como tabelas, gráficos, desenhos e fotografias. Dessa forma, o professor pode desenvolver uma nova linguagem dentro do ensinar e aprender que facilita a compreensão dentro da complexidade do ensino de ciências.
- Padlet: como ferramenta educacional tecnológica permite a colaboração do aluno na criação de quadros e painéis em diversos modelos e idiomas. É bem interativo, com linha do tempo, conversas, lista, sendo possível compartilhar os conteúdos e criar cronogramas e rotinas de estudo, podendo ser utilizado tanto pelos professores, em sala de aula, quanto pela equipe pedagógica.

- Coggle: possibilita o compartilhamento e a construção de mapas mentais, propondo o uso de ferramentas gráficas no processo de aprendizagem através de metodologia ativa, que visa à interação e estimula diferentes pessoas a trabalhar ao mesmo tempo.
- Miro: quadro branco colaborativo on-line, é uma plataforma que possibilita a criação de fluxogramas, mapas conceituais, diagramas e outros. Essa ferramenta pode ser utilizada dentro de vários componentes curriculares, incluindo o ensino de ciências, como metodologia ativa, contribuindo com a elaboração de ideias que podem se ajustar dentro da proposta da pedagogia de ensino-aprendizagem.
- Jamboard: quadro branco interativo e suas possibilidades, leva aos professores e estudantes uma dinâmica experiência com quadro interativo, com possibilidade de inserção de conteúdos por meio de imagem, escrita, formas, traços livres, entre outras opções. Utilizada para vários componentes curriculares em todos os níveis de Educação, essa ferramenta pode ser usada em grupo (entre professor e aluno, por exemplo) para a realização das atividades propostas.
- Google Sites: o Webfólio como procedimento avaliativo no ensino de ciências é uma ferramenta didática que possibilita aos professores utilizá-lo tanto no ensino básico como nos cursos superiores, pois se ajusta em uma metodologia de monitoramento e avaliação do processo de ensino e aprendizagem.
- Canva: uma ferramenta que se encontra disponível gratuitamente, no ensino de ciências facilita a criação e desenvolvimento de logos, *banners*, cartões e *design*, e possibilita uma didática interativa, levando em consideração a utilização de recurso lúdico atrelado ao conhecimento científico.
- Cômica: criador de meses perfeitos, que possibilita transformar imagens em desenhos animados, histórias em quadrinhos e caricatura e transformar fotos e imagens com filtros superdivertidos, pode ser utilizado tanto no ensino superior como nos anos iniciais e possibilita qualquer conteúdo aplicado, até apresentação do trabalho de forma interativa.
- GoConqr: ferramenta para criar recursos de aprendizagem, possibilita a criação de *flashcards*, *quizzes*, fluxogramas e slides que podem ser utilizados dentro do processo de ensino-aprendizagem de ciências, bem como de outros componentes curriculares, pois levam os alunos à interação dentro do conteúdo com ampla visualização da explicação das atividades.
- Kahoot!: é uma ferramenta para avaliação e interação no processo de aprendizagem que possibilita a criação de jogos interativos para o envolvimento do aluno em várias ocasiões e em diversas etapas do aprendizado.
- Quizlet: como promotora de ensino e aprendizagem modernos, é uma ferramenta envolvente que possibilita potencializar o ensino no formato dinâmico, interativo e autônomo, o que auxilia a assimilação do conteúdo proposto, com recursos que organizam os conteúdos e facilitam a criação de material criativo e dinâmico.
- Quizziz: questionários interativos e individuais para a verificação de aprendizagem. Essa ferramenta possibilita realizar um estudo dirigido com diferentes questionários on-line em que o aluno determina o próprio tempo para a compreensão do conteúdo durante a realização do questionário, sendo um aplicativo recomendado para ser utilizado a partir do 5ºano. Uma plataforma relevante quando aliada à prática pedagógica de ensino.
- Edpuzzle: integrando vídeos e questões, possibilita que os professores insiram questões nos vídeos para os estudantes que estejam assistindo refletir sobre o assunto e respondam às questões, sendo possível visualizar, assim, se os educandos estão acessando ou não as plataformas. Essa ferramenta pode ser utilizada em vídeos próprios ou do YouTube. As questões podem ser respondidas no período selecionado pelo professor e ser discutidas posteriormente, já que os relatórios ficam disponíveis ao educador depois que os alunos respondem.

- Mentimeter: possui potencialidades para a construção de processos de ensino e aprendizagem interativos possibilita criar apresentações em tempo real no formato de enquete, palavras em nuvem, em um processo ativo e interativo, centrado no aluno, por meio de uma aprendizagem lúdica compartilhada ativamente. Inicialmente foi criado para a área administrativa, porém veio para a área de educação por promover um ensino-aprendizagem dinâmico e interativo, podendo ser utilizado em diferentes anos da educação básica.
- Seneca Learning: listas de atividades alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), possibilitando a correção automática nas listas das atividades propostas, podendo ser utilizado em vários níveis de escolaridade dentro do componente curricular. A correção acontece instantaneamente, gerando relatórios com notas em tempo real, levantando apontamentos onde os alunos têm dificuldade e possibilitando a apresentação de resumos sobre o conteúdo antes de cada questão.
- Google Forms: pode ser utilizado nas aulas de ciências da natureza como uma ferramenta que permite a aplicação de questionários, avaliação ou testes, com *feedback* on-line com resultados imediatos, sendo um ótimo aliado para o ensino de ciências em vários níveis no processo de aprendizagem. Nesse processo, os questionários podem ser com perguntas de múltipla escolha ou objetivas. É um aplicativo que visa facilitar o trabalho do professor quando é utilizado com planilhas, documentos, formulários e apresentação.
- Loom: facilita a produção de vídeo aulas pelo professor, já que é uma ferramenta que proporciona a realização de gravação de vídeos em tela ou em câmera ou conjuntamente, com a possibilidade de realizar *download* do material gravado. Esse aplicativo é apto para todos os anos da educação básica, uma relevante tecnologia dentro do cenário pandêmico que traz contribuições para o processo de educação, amenizando o distanciamento social na pandemia e tornando o ensino motivacional e significativo.
- Flipgrid: a evolução dos fóruns de debate é uma ferramenta que possibilita a promoção de debates com discussão, apresentação de trabalhos e rodas de conversas através do compartilhamento de vídeos, podendo ser utilizado em diversos níveis e de ensino, já que possibilita a troca de ideias com interação entre os participantes.
- Powtoon: podem ser utilizados para facilitar o processo de ensino-aprendizagem em todos os componentes curriculares, nos ensinos fundamental, médio e superior, promovendo a ilustração dos conteúdos, com vídeos animados, que venham contribuir para a exploração dos recursos didáticos pedagógicos e ser utilizados por meios de oficinas e atividades avaliativas individuais e em equipe.
- Kinemaster: como recurso editorial de materiais pedagógicos para a educação infantil, possibilita a animação de gravação e vídeos, já que permite a inserção de músicas e imagens. Esse aplicativo foi muito utilizado no maternal durante o ensino remoto na pandemia, porque possibilitou o uso de brincadeiras e cantigas como recurso pedagógico, pois a tecnologia disponibilizada é adequada à necessidade de acesso facilitado e simples.
- YouTube: utilizado para a divulgação científica por meio de vídeos. É uma plataforma que compartilha vídeos, que são utilizados com recursos dentro do processo de ensino-aprendizagem, nos ensinos fundamental, médio e superior, para todas as áreas de ensino.
- Genially: ao promover a criação de apresentação, gamificação e interação, essa ferramenta possibilita o uso de imagens interativas e infográficos, podendo ser utilizada no ensino de ciências. Os recursos tecnológicos auxiliam o desenvolvimento com metodologia ativa, interação entre alunos e professor, possibilidade de adicionar links, notas explicativas e ícones, entre outros, com potenciais recursos educacionais que promovem diversas interações.

- Wonderwall: plataforma de criação de jogos e atividades personalizadas, possibilita a criação de jogos personalizados dentro do conteúdo trabalhado, tornando a aula interativa, dinâmica e eficiente, com formato prático, sem deixar a aula monótona. É útil para o processo de ensino-aprendizagem, em especial para os alunos que têm dificuldades. Esse aplicativo é versátil, já que permite a troca de resultados, levando ao apontamento das questões em que os alunos têm dificuldades. Para o ensino de ciências, os professores têm a possibilidade de desenvolver atividades gamificadas com a plataforma virtual, com recursos didáticos customizados dentro do conteúdo, como jogos, *quizzes*, competição entre outros.
- Ludo: site promove um ensino interativo, sendo uma plataforma educativa que deseja contribuir para o conhecimento do ensino de ciências. Estimula a criatividade, o conhecimento e a motivação, com o intuito de compreender os assuntos abordados durante as aulas, com jogos direcionados para aprendizagem de forma divertida e lúdica.
- Wallame: aplicativo de caça ao tesouro e realidade aumentada, disponibiliza pistas para resolução das questões e utiliza o recurso de geolocalização, com mensagens ocultas utilizadas em determinados locais que norteiam a resolução dos mistérios propostos.
- Pbet Interactive Simulations: ferramenta que proporciona, por meio de simulações, a interação pela busca e compreensão dos conceitos do ensino de ciências da Natureza e matemática. Através de simulação, levam a interação que investigue o processo científico com modelos visuais dentro dos conceitos abstratos, com simulações divertidas, gratuitas e interativas, baseando-se nas pesquisas científica.
- Planetário: uma ótima opção para estimular os conhecimentos da biologia na internet, apresenta conteúdo com apoio de imagens, animações e textos. Os conteúdos do site são integrados aos conteúdos de biologia para os ensinos fundamental e médio. Um aplicativo que necessita de acesso à internet e oferece conteúdo dinâmico e ilustrativo organizado em links.
- Zygote Body (Entendendo o Corpo Humano): possibilita a observação de imagem e modelos anatômicos em 3D que visam auxiliar as aulas de ensino em ciências Humanas. Esse aplicativo pode ser utilizado nos ensinos fundamental, médio e superior.

Assim, após análise desse *e-book*, foi possível observar que existem diversas ferramentas digitais para uso em sala de aula, porém sua utilização demanda, muitas vezes, capacitação ou afinidade docente. Isso pode representar tanto uma possibilidade de atualização da prática docente como também um limitador, uma vez que no espaço escolar existe uma pluralidade de professores com habilidades distintas, e muitos deles, em especial os mais velhos, não apresentam muita afinidade com a tecnologia (REIS, 2021).

Já o livro “O Ensino de ciências no Brasil durante e após a pandemia da Covid-19: perspectivas, desafios e possibilidades” apresenta os recursos que foram utilizados como facilitadores no processo de ensino no contexto digital que foram relevantes. O uso da tecnologia estimula a curiosidade dos alunos para desenvolver a autonomia e independência, ampliando sua capacidade crítica.

O Ensino Remoto Emergencial, é um estudo exploratório sobre o ensino de biologia em tempos de pandemia. Nesse capítulo é realizada uma explanação sobre a diferença entre o ensino remoto e o ensino a distância, sobre o planejamento e investimento na educação on-line e sobre a relevância do ensino de ciências no contexto pandêmico, tendo em vista que a comunidade científica sofre grandes impactos decorrentes do grande número de *fake news* disponíveis na mídia em geral.

Atualmente, o que se percebe em todo o território brasileiro é que há uma grande crise na área científica, com o sucateamento da Ciência por meio dos cortes feitos nos recursos que promovem as pesquisas no país, o que tem levado ao descrédito na ciência por parte da população. O modelo adotado se encontra precário, apesar de o ensino de ciências ser agente

transformador, com o empoderamento através do conhecimento. Em alguns capítulos foram apresentadas pesquisas e apontamentos das relevantes dificuldades encontradas no ensino de ciências, com caráter exploratório dos desafios e perspectivas do processo de ensino-aprendizagem, com suas complexidades imprevisíveis (ANDRADE, 2019).

No capítulo “Lá vem a dengue”, apresenta-se uma proposta de sensibilização a partir do uso de metodologias ativas em tempos de ensino remoto. Uma das principais ações contra a epidemia da dengue é a ação de conscientização e educação permanente da população. Mesmo diante da pandemia, a dengue não poderia ser esquecida, assim como é importante continuar enfatizando a relevância de o indivíduo manter hábitos e alimentação saudáveis e um ambiente limpo em casa, evitando possíveis focos de proliferação do agente transmissor. Para o período pandêmico, as metodologias ativas apresentaram propostas que envolvem problemáticas no ensino de ciências na educação básica, com temáticas relevantes, através de estudos de casos, ferramentas que oferecem o desenvolvimento e habilidades na tomada de decisões, que ajudam a analisar, compreender e projetar solução. Novas metodologias, novas tecnologias e constantes modificações estão sempre presentes no atual cenário (ANTUNES-NETO, 2020).

O capítulo “Complicações gastrointestinais relacionadas à Covid-19: uma proposta de sensibilização por meio da divulgação científica” aponta as possíveis complicações gastrointestinais que são vômitos, dores abdominais, vômitos e diarreias. O desconhecimento de informações por parte de muitos infectados assintomáticos faz com que estes se tornem transmissores do vírus sem saber. Nesse contexto, a importância do conhecimento da informação científica pode colaborar no cenário da pandemia. O uso obrigatório de máscara de proteção facial, o fechamento de estabelecimentos não essenciais e fronteiras aéreas, e o cancelamento de eventos sociais e atividades públicas foram apenas algumas das inúmeras medidas adotadas com o objetivo de evitar aglomerações, novos focos de contágios e preservar a distância mínima recomendada (JONES *et al.*, 2020). A educação científica funcional é elemento primordial que amplia o conhecimento na prevenção e promoção à saúde.

“A utilização de ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de anatomia humana” é um capítulo que apresenta os desafios e as mudanças que ocorrem em decorrência da pandemia no ensino da disciplina de anatomia. As mesas, atlas e laboratórios, todos em formato digital, foram algumas das opções que se tornaram indispensáveis para o aprendizado remoto, necessidades que surgem para o entendimento do aluno. Assim, esse capítulo realizou pesquisas que pudessem apontar o grau de satisfação e percepção dos alunos para o aproveitamento na forma remota dos estudos, que colabora com as constantes transformações na forma do processo de ensino-aprendizagem (MANTOVÃO-NETO; MORAES; MORAIS, 2021).

“Smartphone no ensino de biologia: uma inclusão urgente na educação básica”, versa que no contexto atual a tecnologia está atrelada a essa nova geração, fazendo parte de sua rotina. Entretanto, o capítulo aponta que muitos professores ainda têm dificuldades com a tecnologia, uma mobilidade que influencia a conectividade e o modo de viver das pessoas. Para esse capítulo, a pesquisa teve enfoque na qualidade dos aplicativos educacionais gratuitos disponibilizados como ferramenta de aprendizagem que contribui no ensino de biologia no cenário da pandemia. O uso de dispositivos móveis relata a facilidade de compartilhamento da informação. Para a educação, os smartphones dispõem de alto potencial para expandir o processo de aprendizagem, pois permitem o acesso independentemente do local, o que proporciona interatividade nas práticas educativas (MANTOVÃO-NETO; MORAES; MORAIS, 2021).

“O ensino de biologia em tempos de pandemia: um laboratório caseiro para a simulação da digestão de proteínas”, nesse capítulo o enfoque está no estudo da fisiologia humana. Explana a necessidade e a relevância da experimentação científica e das atividades laboratoriais, visto o sucateamento destes. No ensino remoto, apresenta alternativas para o

ensino a partir de materiais que fazem parte do cotidiano do estudante (MANTOVÃO-NETO; MORAES; MORAIS, 2021).

“Realidade virtual”, uma alternativa tecnológica para o ensino de física, foi apresentada em um capítulo voltado para a importância da tecnologia no período de pandemia que auxilia as tarefas educacionais no ensino remoto emergencial. Já o capítulo seguinte, “Atividades remotas na disciplina de ciências e as possibilidades para um período pós-pandemia”, um trabalho que realiza uma reflexão sobre o uso das tecnologias para assegurar o processo de ensino durante a pandemia ao tratar das estratégias educacionais. Entretanto, foi realizada uma avaliação de desempenho dos alunos na pandemia juntamente com suas condutas, discutindo seus caminhos e possibilidades (MANTOVÃO-NETO; MORAES; MORAIS, 2021).

“Ensino das Geociências em tempos de pandemia”, trata de um relato de experiência da educação que teve que se adequar rapidamente à pandemia imposta pelo vírus Sars-CoV-2, buscando estratégias para cumprir as funções educacionais, as experiências da oferta remota das disciplinas científicas que estuda as análises de rochas, oceanos e placas tectônicas do nosso planeta com as metodologias usadas remotamente. A experiência aborda as constantes dificuldades como as oscilações da internet, a falta de habilidades dos professores, a vulnerabilidade social dos alunos entre outros. Embora as necessidades dos formatos presenciais para essas categorias sejam primordiais devido ao trabalho em campo, relevante para os conteúdos ensinados (MONTALVÃO-NETO; MORAES; MORAIS, 2021).

No capítulo “A abordagem CTS no ensino de biologia”, usando o movimento antivacina como questão norteadora. O currículo apresentado pela instituição de ensino é fundamental pela possibilidade que abrange os debates propostos para a população possibilitando aprofundar os conceitos biológicos e as suas tecnologias, temas propícios que envolvem assuntos sobre a produção de vacinas e vírus que são destaques dentro da atualidade uma luz que levam à compreensão dos efeitos relevantes sobre a pandemia dentro dos conhecimentos científicos através da prevenção. O desafio do docente apresentou um cenário de tornar o ensino contextualizado com uma abordagem significativa, para que a sociedade tenha um olhar crítico a esse grupo social antivacina que possa emitir opiniões fundamentadas através da alfabetização científica.

Intervenção pedagógica em espaço não-formal de educação: Trilha interpretativa virtual com tema reciclagem, o descarte correto dos resíduos é um grande problema diante a sociedade, a Educação Ambiental é uma possibilidade relevante e transformadora para o entendimento nas superações das relações socioambiental, sendo a escola o espaço promissor para essa consciência, que possibilita aos educandos a compreensão da relevância da ação de conservação do meio ambiente seja ele proporcionada dentro e fora do espaço escolar com temáticas e metodologias participativas.

Em “O uso de recursos didáticos de miriti no ensino de ciências: possibilidades educativas na pandemia da Covid-19”, um artigo que proporciona o desenvolvimento das práticas educativas com recursos tecnológicos, que visam destacar uma metodologia ativa que leva o aluno a ser o protagonista do processo ensino-aprendizagem que colabora com a aquisição dos conhecimentos. Durante o período pandêmico, fez-se necessário repensar o conceito das tecnologias ativas que visa ressignificar o ensino por meios do processo investigativo, exposição crítica e reflexiva que promovem experiências renovadoras através de novas perspectivas no ensino remoto. O ambiente virtual propõe estratégias das ações emergenciais para minimizar as problemáticas que estão inseridas na aprendizagem do aluno através dos recursos didáticos e suas metodologias que proporcionam aprendizagem ao conteúdo de ciências no período de pandemia consolidada a palmeira miriti.

Por fim, em “Ensino de ciências apresentação de uma proposta de trilha de aprendizagem para o ensino de conteúdos de astronáutica no 5º ano do ensino fundamental”, foi proposta uma trilha de aprendizagem através de atividades exploratórias, podendo ser utilizadas nas aulas

remotas para o conteúdo de ciências, executadas facilmente, segundo os autores, com material acessível (MONTALVÃO-NETO; MORAES; MORAIS, 2021).

Diante do exposto, é preciso refletir sobre diferentes realidades, pois, no modelo do ensino remoto com o distanciamento social, há um grande abismo entre os estudantes de escolas públicas e os estudantes de escolas particulares, pois muitos dos primeiros necessitam contribuir com o sustento familiar, sem que os pais tenham a possibilidade de auxiliá-los no ensino de ciências, apesar de estes deverem atuar como mediadores para o suporte educacional com poucos ou quase nada de instrução e escolaridade (CUNHA; SILVA; SILVA, 2020).

No período da pandemia, o conhecimento sobre as vacinas e o vírus da Covid-19 sobre suas disseminações das falsas notícias sobre a importância de políticas públicas de vacinação e distanciamento social reforça a necessidade e a importância do ensino de ciências para o conhecimento científico com informações da atualidade e complexo em que a pandemia trouxe. Nessa perspectiva, a sua popularização, através da divulgação científica, pode colaborar com os complexos e muitas vezes inacessível, transformando a informação em uma linguagem mais simples e próxima do receptor (FAÇANHA; ALVES, 2017).

Entretanto, durante o período pandêmico ocorreram muitas dificuldades no ensino de forma geral, como no ensino de ciências, na qual os conhecimentos científicos são um processo fundamental na formação de pessoas com senso crítico caracterizado no formato reflexivo. A falta de equipamentos eletrônicos nas famílias carentes, a escassez de ambiente propício para estudar e falta de atenção, "porém, a alfabetização científica deve ser um processo de construção integrado à formação, e que, muitas vezes, está associada ao ensino de ciências no âmbito escolar (GIANOTTO; DINIZ, 2010).

Assim, nesses artigos científicos publicados destacam-se a relevância do ensino e conhecimento adquirido no contexto da ciência, conteúdo que se faz necessário buscar alternativas que oportuniza uma ativa participação dos alunos, portanto para identificar e compreender os processos dos fenômenos biológicos, propostas relacionadas a utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem podem ser extremamente úteis e significativas na aplicação dos conteúdos de biologia devido aos desafios no preparo e na adesão dos educandos para a realização das atividades propostas (GOMES; AMORIM MANCINI, 2021).

Considerações finais

Por meio desta pesquisa foi possível identificar a descrição de dificuldades e desafios dentro das literaturas analisadas, levando em consideração especialmente as propostas didáticas e os recursos/métodos. Destaca-se, ao olhar analítico deste trabalho, o cenário vivido e as tentativas de transformação de diferentes professores em relação às aulas não presenciais.

Contudo, as propostas e/ou relatos envolvendo o ensino de ciências presentes no *corpus* documental deste artigo expressam o movimento de instrumentalização metodológica bastante ativo, por parte dos profissionais da educação, em busca de novas formas de ensinar, novos espaços para construção de conhecimento e, sobretudo, novas possibilidades de fazer ciência, seja ela presencial ou não.

Referências

ANDRADE, R. O. Resistência à ciência. Revista Pesquisa FAPESP Edição 284 out. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2019/10/016_CAPA-Ceticismo_284.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

ANTUNES-NETO, J. M. F. Sobre ensino, aprendizagem e a sociedade da Tecnologia: por que se refletir em tempo de pandemia? **Revista Prospectus**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 28-38,

2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.5559765>>. Acesso em: 13 ago. 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011. Disponível em:<<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291>>. Acesso em 25 ago. 2021.

BISSERA, I. K.C. **Didática e Avaliação da aprendizagem: O Uso do Portfolio no Ensino Superior.** Conedu VII Congresso Nacional de Educação. Educação como(re) existência mudanças, conscientização e conhecimentos. Maceió 2020 Disponível em : <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA2_ID2574_23042020234240.pdf>. Acesso em: 20 dez.2021.

CORDEIRO, K. M. A. **O impacto da pandemia na Educação:** a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino. Universidade do Estado do Rio de Janeiro-RJ, Brasil ORCID: 0000-0002-1069-4785. Disponível em: <<http://idaam.siteworks.com.br/jspui/bitstream/prefix/1157/1/O%20IMPACTO%20DA%20PANDEMIA%20NA%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20A%20UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DA%20TECNOLOGIA%20COMO%20FERRAMENTA%20DE%20ENSINO.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

CUNHA, L. F. F. da; SILVA, A. S. de; SILVA, A. P. da. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal, Brasília, v. 7, n. 3, p. 27-37, 2020. Disponível em: <<http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/924>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

FAÇANHA, A. A. B.; ALVES, F. C. Popularização das Ciências e Jornalismo Científico: possibilidades de Alfabetização Científica. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 13, n. 26, p. 41-55. Jan-Jun. 2017. Disponível em:<<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4283>> Acesso em: 10 ago. 2021.

GIANOTTO, D. E. P; DINIZ, R. E. S. Formação inicial de professores de biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência. **Ciência e Educação**, Maringá, Pr. v. 16, n. 3, p. 631-648. 2010. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019456009>.> Acesso em: 20 out. 2021.

GOMES, C. C.; AMORIM, A. S.; MANCINI, K. C. **Smartphone no ensino de biologia:** uma inclusão urgente na educação básica. Capítulo 5 do Livro O Ensino de Ciências no Brasil durante e após a Pandemia da Covid 19, Perspectivas, desafios e Possibilidades. 2021. Disponível em:<https://www.academia.edu/52622029/O_ENSINO_DE_CI%C3%8ANCIAS_no_Brasil_durante_e_ap%C3%B3s_a_pandemia_da_Covid_19_Perspectivas_Desafios_e_Possibilidades>. Acesso em: 13 nov. 2021.

HODGES, C. *et al.* The difference between emergency remote teaching and online learning. Trad. Danilo Aguiar, Américo N Amorim, Lídia Cerqueira. **Revista da Escola, Professor, Educação e Tecnologia**, v. 2, 2020. Disponível em: <[file:///C:/Users/marce/Downloads/17-Article%20Text-95-1-10-20200601%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/marce/Downloads/17-Article%20Text-95-1-10-20200601%20(3).pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2021.

INSTITUTO PENINSULA. OLIVEIRA, M. V. Pesquisa mostra o sentimento de professores em meio à pandemia. Instituto Península. 2020. Disponível em:<<https://porvir.org/pesquisa-mostra-o-sentimento-de-professores-em-meio-a-pandemia-do-coronavirus/>>. Acesso em: 29 nov. 2021.

JONES, N. R. *et al.* (2020). **Two metres or one:** what is the evidence for physical distancing in covid-19? BMJ, 370, m3223. Disponível em: <<https://www.bmjjournals.org/content/370/bmj.m3223>> Acesso em: 21 nov. 2021.

LIBÂNEO, J. C. Didática. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006. Disponível em: <https://www.professorrenato.com/attachments/article/161/Didatica%20Jose-carlos-libaneo_obra.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

LUNARDI, L.; RAKOOSKI, M. C.; FORIGO, F. M. Ferramentas Digitais para o ensino de Ciências na Natureza. Editora Faith. Bagé- RS, 2021. Disponível em: <<http://www.editorafaithe.com.br/ebooks/grat/978-65-89270-08-9.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2021.

MONTALVÃO, NETO A. L.; MORAES, F. N.; MORAIS, W. R. O ensino de ciências no Brasil durante e após a pandemia da Covid-19: perspectivas, desafios e possibilidades. Santa Maria, RS: Editora Arco, 2021. Disponível em: <https://www.academia.edu/52622029/O_ENSINO_DE_CI%C3%8ANCIAS_no_Brasil_durante_e_ap%C3%B3s_a_pandemia_da_Covid_19_Perspectivas_Desafios_e_Possibilidades>. Acesso em: 20 out. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Imunização. 2021. Acesso em: 24 nov. 2021. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/imunizacao>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

PILL, D. , Revista ECOA, UOL Por um Mundo Melhor. Educação na pandemia de priorizar reflexão e cidadania, dizem experts [2020]. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2020/06/13/educacao-na-pandemia-deve-priorizar-reflexao-e-cidadania-dizem-experts.htm>> Acesso em: 14 jan. 2022.

REIS, P. Desafios à educação em ciências em tempos conturbados. Ciência & Educação, Bauru, v. 27, p. 1-9, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/r9Wb8h9z9ytj4WrqhHYFGhw/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 25 out. 2021.

Determinantes do sucesso eleitoral: uma análise das disputas para governador de 2002, 2006 e 2010¹

Jaqueleine Boni Ribeiro⁽²⁾ e
Vinícius Souza Ribeiro⁽³⁾

Data de submissão: 3/2/2022. Data de aprovação: 24/5/2022.

Resumo – Aprofundar os conhecimentos acerca dos elementos que condicionam o sucesso eleitoral no Brasil é o fator motivador desta pesquisa. A literatura sobre o tema focaliza, majoritariamente, cargos legislativos ou do Executivo federal ou municipal. Sendo assim, os pleitos eleitorais para governos estaduais são um tópico pouco pesquisado. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa é identificar quais são os principais fatores determinantes do sucesso nas disputas eleitorais para governador entre 2002 e 2010, assim como discutir se existem padrões de comportamento e se há influência do poder econômico e em que proporções. Para tanto, faz-se uso de um modelo *logit* com dados dos tribunais eleitorais. Os resultados apontam que não existe um padrão de conjunto de variáveis que explique de forma estatisticamente significativa o sucesso nas campanhas eleitorais para governador. Apenas os gastos declarados com campanha demonstraram significância estatística em todos os anos, inferindo ser uma variável determinante no sucesso em pleitos para governador, algo já apontado na literatura para outros cargos. Os modelos apontaram que a razão de chances de sucesso dos candidatos com maiores gastos foi de 2,1 a 5,4 vezes maior. A pesquisa contribui para a literatura, uma vez que aponta que variáveis como reeleição, sexo e apoio político, relevantes em outros contextos, não são significantes para determinar o sucesso eleitoral em disputas para governos estaduais. Por fim, destaca-se a importância do avanço de pesquisas que lancem luz sobre o que há de (in)comum nos determinantes de sucesso eleitoral dos candidatos a governador e demais cargos políticos.

Palavras-chave: Ciclos político-econômicos. Eleições. Modelo *logit*.

Determinants of electoral success: an analysis of contests for governor in 2002, 2006 and 2010

Abstract – Deepening the knowledge about the elements that condition electoral success in Brazil is the motivating factor of this research. The literature on the subject mostly focuses on legislative, federal, and municipal executive positions. Thus, electoral elections for state governments are an under researched topic. In this context, the purpose of this research is to identify what are the main determinants of success in the electoral contests for governor between 2002 and 2010, as well as, discuss if there are patterns of behavior, and if there is influence of economic power and in what proportions. To this purpose, a logit model is used with data from the electoral courts. The results show there is no pattern of variable sets that explains in a statistically significant way the success in the electoral contests for governor. Only declared campaign expenditures showed statistical significance in all years, suggesting that it is a determining variable in success in elections for governor, something already pointed out in the literature for other posts. The models pointed out that the odds ratios of success for

¹ Este artigo é oriundo da dissertação de mestrado da primeira autora defendida no programa de Desenvolvimento Regional e Agronegócios da Universidade Federal do Tocantins - UFT.

² Economista e Mestre em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Tocantins – UFT. *jaqueline.boni2011@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3029-1852>.

³ Economista e Doutor em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Tocantins – UFT. Professor do Instituto Federal do Tocantins – IFTO, e do Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede (PROFIAP/UFT). *vribeiro@iftc.edu.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6003-7356>.

candidates with higher expenditures were 2.1 to 5.4 times higher. The research contributes to the literature, since it points out that variables such as reelection, gender, and political support, relevant in other contexts, are not significant in determining electoral success in contests for state governments. Finally, we highlight the importance of further research that sheds light on what is (in)common in the determinants of electoral success of candidates for governor and other political positions.

Keywords: Political-economic cycles. Elections. Logit model.

Introdução

A Teoria da Escolha Pública (TEP) e os ciclos político-econômicos

Desde o início, a ciência econômica priorizou seus estudos no funcionamento do mercado e nas escolhas privadas, em como os agentes transacionam, o que determina o modo de ação dos produtores e consumidores, e o âmbito político das escolhas ficou restrito à análise dos efeitos da regulamentação do governo sobre os preços, consumo e produção, ou seja, as decisões políticas existiam em função da economia para obter melhores resultados econômicos.

Mas essa relação entre economia e política vai muito além do foco dado pela economia tradicional, ou clássica. Surge então, em meados da década de 1940, a Teoria da Escolha Pública (TEP), que utiliza o instrumental analítico da economia para estudar o processo de decisão política numa democracia. Assim, a TEP é um método de análise fundamentado em princípios econômicos e aplicado aos objetos de estudo da ciência política, como o comportamento dos grupos de interesse, dos partidos políticos e dos burocratas, os efeitos das regras eleitorais etc. (BORSANI, 2004).

Dentro da TEP, foram desenvolvidos vários conceitos sobre a formação da escolha pública, entre eles os que se referem às regras de decisão coletiva e seus efeitos, a regra da maioria e o teorema do eleitor mediano. Entre os conceitos mais recentes da TEP, estão *logrolling*, os problemas de ação coletiva e grupos de interesse, *rent seeking*, a teoria da burocracia e os ciclos político-econômicos, sendo que apenas este último será especificado neste trabalho.

Os ciclos político-econômicos podem ser divididos em duas categorias principais: os clássicos e os racionais. No primeiro se encontra a teoria do ciclo político-econômico oportunista, que postula que o governo vive o *trade-off* inflação-desemprego e que manipula os instrumentos macroeconômicos de maneira oportunista, buscando se manter no poder. Para tanto, age, de forma geral, com redução do desemprego no período que antecede as eleições, com o custo de alta da inflação, para, depois de reeleito, agir de forma contrária, buscando um reequilíbrio. Outro modelo clássico é o de ciclo político-partidário, que define que a ação do governo vai se nortear pela ideologia do partido ao qual pertence. Ambos os modelos clássicos partem da premissa de que os eleitores possuem miopia política e votam retrospectivamente, de acordo com a variação do seu bem-estar no último ano do mandato (BORSANI, 2003, 2004; PREUSSLER, 2001).

A categoria dos ciclos racionais tem como principal diferença a inclusão da premissa de que as expectativas dos eleitores são criadas de forma racional. Ou seja, estes conseguem compreender como funciona a relação entre economia e política, podendo, assim, julgar as decisões políticas e punir ou premiar o governante (in)competente. O principal fator que justifica a existência dos ciclos político-econômicos no contexto da racionalidade dos agentes são as informações assimétricas. Assim, só os próprios políticos têm conhecimento de sua competência, enquanto os eleitores acabam analisando a competência através das variáveis econômicas, que podem, ainda, ser manipuladas em algum grau pelos políticos. Dentro da categoria dos modelos racionais, os principais são os modelos oportunistas racionais, em especial o modelo orçamentário e o modelo partidário racional (FIALHO, 1999; PREUSSLER, 2001).

Relevância, escopo da pesquisa e estado da arte

Nesse contexto das escolhas públicas e dos ciclos político-econômicos, que são embasados pelo conjunto das escolhas individuais, especificamente no que tange à opção de voto numa eleição, o problema a ser investigado neste estudo é a falta de conhecimento sobre o que condiciona o sucesso eleitoral, de forma mais específica o sucesso eleitoral dos governadores de estado. De forma sintética, o objetivo desta pesquisa é identificar quais são os principais fatores determinantes do sucesso nas disputas eleitorais para governador em 2002, 2006 e 2010, assim como discutir se existem padrões de comportamento e se há influência do poder econômico e em que proporções. Tal objetivo, *per si*, adota a hipótese-base de que os investimentos financeiros nas campanhas, ou seja, os gastos com campanha, exercem grande influência no sucesso das disputas eleitorais.

A relevância deste trabalho deve-se, em particular, à escassez de pesquisas sobre o referido tema, pois praticamente a totalidade dos estudos sobre os determinantes de sucesso eleitoral tratam das disputas para o legislativo (senadores e deputados). Por sua vez, pesquisas que focalizam cargos do Executivo limitam-se a presidente e prefeitos. Logo, torna-se importante para o campo de pesquisa também investigar quais são os determinantes de sucesso em uma eleição para o cargo de governador e no que ela diverge ou converge em relação aos demais cargos políticos.

Literatura brasileira e os fatores determinantes do sucesso eleitoral

A literatura nacional explora uma ampla gama de fatores e suas relações com o sucesso eleitoral, tais como gênero, sexo, idade, escolaridade, religião, ideologia, ocupação, rede de relacionamentos, tempo de partido, experiência política, localização geográfica, reeleição e financiamento de campanha (SAMUELS, 2001; LEMOS, MARCELINO, PEDERIVA, 2010; MANCUSO, 2015; HOROCHOVSKI *et al.*, 2016; ARRAES, AMORIM NETO, SIMONASSI, 2017; SACCHET, SPECK, 2012; MANCUSO, SPECK, 2015; DUFLOTH *et al.*, 2019; SECCHI, WINK JÚNIOR, MORAES, 2021).

Contudo, grande parte das pesquisas têm focalizado discutir o papel do dinheiro nas eleições brasileiras. Tal literatura destaca a importância do financiamento político para o êxito nas eleições. Como destacam Mancuso (2015) e Eduardo e Araújo (2016), a literatura sobre financiamento de campanha tem apontado a importância do dinheiro e dos atributos dos candidatos em eleições realizadas nas democracias contemporâneas. Nessa esteira, Lemos, Marcelino e Pederiva (2010) apontam, a partir de dados das eleições para o Senado (2002 e 2006), que os eleitos gastam 5 vezes mais, em média, do que aqueles candidatos não eleitos.

Como afirma Mancuso (2015), diversas pesquisas, em geral para os cargos de prefeito, presidente ou do Legislativo, correlacionam os investimentos em campanha (variável independente) e o desempenho eleitoral (variável dependente). Contudo, como alerta o pesquisador, um problema ou desafio em comum dessas pesquisas é o de omitir outras variáveis independentes relevantes, tais como mandato (*incumbency*) e ocupação de cargos públicos e/ou partidários.

Em eleições também para o Legislativo, no caso da Câmara dos Deputados entre 2002 e 2010, Mancuso e Speck (2015) concluem que aqueles candidatos que recebem os maiores volumes de recursos financeiros empresariais nas campanhas têm razão de chance de vitória entre 6,2 e 12 vezes maior. A última pesquisa também reforça que os candidatos que buscam a reeleição têm chance significativamente maior de vitória em comparação com seus adversários. Isso reforça a importância do capital político aliado ao financiamento eleitoral. Nessa mesma linha, Arraes, Amorim Neto e Simonassi (2017) afirmam, a partir de dados da campanha legislativa cearense de 2010, que o financiamento de campanha é crucial para o sucesso eleitoral e que os candidatos *incumbency* têm vantagem significativa na obtenção de votos. Os mesmos autores adicionam que os resultados também são impactados pela localização geográfica dos municípios, pelo estado civil do candidato e sua filiação ou não à coligação do governador.

Adicionalmente, Da Silva e Cervi (2017) indicam que os resultados das eleições para a Câmara dos Deputados (2010 e 2014) estão relacionados não somente ao volume de dinheiro, mas também ao grau participação de doações oriundas de empresas e partidos no montante total. Secchi, Wink Júnior e Moraes (2021), analisando a estratégia de financiamento coletivo (*crowdfunding*) para campanhas de candidatos a deputado federal na eleição de 2018, apontam um aumento na probabilidade de vitória (5,5 p.p) para os candidatos que se valeram do *crowdfunding*.

Por fim, é importante destacar que esta pesquisa analisa os determinantes do sucesso eleitoral para os cargos do Executivo estadual, algo curiosamente bastante incomum na literatura, e também, assim como sugere Mancuso (2015), busca explicar o sucesso eleitoral a partir do financiamento de campanha e de outras variáveis independentes.

Materiais e métodos

Os dados utilizados neste estudo compreendem o período de 2002 a 2010, alcançando três campanhas eleitorais realizadas para o cargo de governador em todos os estados brasileiros. Ou seja, foram analisados os processos eleitorais de 2002, 2006 e 2010, com todos os candidatos dos 26 estados, mais o Distrito Federal, totalizando os 27 governadores.

Por se tratar especificamente de variáveis relacionadas ao processo eleitoral, entre elas a situação do candidato (se eleito ou não), gastos com campanha, sexo e partidos dos candidatos, os dados foram obtidos, em sua maioria, no banco de dados do Tribunal Superior Eleitoral (TSE), nas bases de estatísticas de eleição e nos sistemas de prestação de contas. Já as variáveis relacionadas às coligações foram obtidas nos sites dos Tribunais Regionais Eleitorais (TREs).

Ao total foram utilizadas sete variáveis explicativas (independentes). A **Incumbency** é uma *proxy* de capital político, uma *dummy* assumindo o valor 1 para o candidato que já era governador e estava disputando reeleição e valor 0 para o candidato desafiante (*challenger*). A variável **Sexo**, também qualitativa, assumiu valor 1 para candidato do sexo masculino e 0 para o feminino, e foi incluída no modelo para testar se ser candidato homem ou mulher apresenta algum impacto na chance de sucesso eleitoral.

A **LnDesp** é a variável relacionada aos gastos com campanha, sendo o logaritmo natural da despesa com campanha declarada pelo candidato do candidato junto ao TSE. A partir da revisão da literatura, esta é considerada a principal variável explicativa.

Para as variáveis de cunho mais político, ou melhor, partidário, utilizou-se uma *dummy* para representar se o candidato pertence ao partido do atual presidente, **Ppres**, 1 se sim e 0 se não; e outra que representa se o candidato pertence a partido coligado ao do atual presidente, **Cpres**. Ainda se optou por incluir as relações partidárias estaduais, através de uma *dummy* para representar se o candidato pertence ao partido do atual governador e outra para representar se o candidato pertence ao partido coligado ao do atual governador, **Pga** e **Cga**, respectivamente. Todas as *dummies* assumiram valores 1 para o caso positivo e 0 para o negativo.

A Tabela 1 apresenta todas as variáveis utilizadas, bem como o comportamento esperado de cada uma delas, segundo a literatura existente.

Tabela 1 – Quadro de Variáveis

Sigla	Definição da Variável	Sinal esperado
Incumbency	Candidato tentando reeleição	(+)
Sx	Candidato ser do sexo masculino ou feminino	(+)
Lndesp	Logaritmo natural da despesa com a campanha declarada	(+)
Ppres	Candidato pertencer ao partido do atual presidente	(+)
Cpres	Candidato ter em sua coligação o partido do atual presidente	(+)
Pga	Candidato pertencer ao partido do atual governador	(+)
Cga	Candidato ter em sua coligação o partido do atual governador	(+)

Fonte: Elaboração própria (2021)

Segundo Fernandes *et al.* (2021) o uso de variáveis dependentes binárias (0 ou 1) é comum na pesquisa empírica do campo da ciência política. Os autores apontam, adicionalmente, que estudos que analisam o evento de vencer ou perder uma disputa eleitoral fazem uso, por exemplo, de modelos de regressão logística (*logit*). Tal técnica é adequada para modelar a variação da variável dependente binária a partir de um conjunto de variáveis independentes (explicativas). Nesse contexto, o modelo completo utilizado para estimação do *logit* para cada ano foi:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \text{Incumbency} + \beta_2 \text{Sx} + \beta_3 \text{Lndesp} + \beta_4 \text{Ppres} + \beta_5 \text{Cpres} + \beta_6 \text{Pga} + \beta_7 \text{Cga} + \varepsilon$$

Em que:

Y = *dummy* de eleito, sucesso eleitoral⁴;

Incumbency = *dummy* que representa se o candidato está disputando reeleição ou não;

Sx = *dummy* que representa o sexo candidato;

Lndesp = variável que representa o logaritmo natural do gasto com a campanha declarado;

Ppres = *dummy* que representa se o candidato é do partido do presidente ou não;

Cpres = *dummy* que representa se o candidato pertence à coligação do presidente ou não;

Pga = *dummy* que representa se o candidato é do partido do atual governador;

Cga = *dummy* que representa se o candidato pertence à coligação do atual governador ou não; e

ε = representa o termo de erro estocástico.

Depois da especificação do modelo, procedeu-se às estimações utilizando o software STATA (*Statistics Data Analysis*) versão 12. Foram adotados alguns procedimentos adicionais, uma vez que modelos *logit* naturalmente apresentam algumas irregularidades. Comumente, nas estimações dos modelos *logit*, ocorre o problema da heterocedasticidade, mas as devidas correções foram realizadas e, com isso, obteve-se um modelo mais robusto.

Após realizar o processo de estimação para os dois modelos (completo e simplificado) e para todos os três pleitos, foram geradas algumas outras estatísticas para auxiliar as análises, entre elas o efeito marginal das variáveis, a estatística de classificação (*correctly classified*) e a razão de chances (*Odds Ratio*) de todas as variáveis.

Para proceder às estimações dos modelos econometríticos, houve a necessidade de um corte na base de dados das eleições de 2002, em que foram retirados todos os candidatos a governador do estado de Pernambuco devido à inexistência de prestação de contas (gastos e receitas) de campanha do candidato eleito no referido ano, não justificando, assim, a inclusão dos outros candidatos.

Resultados e discussões

A partir do banco de dados, foi elaborada a Tabela 2, na qual estão contidas as estatísticas descritivas de cada amostra específica.

Tabela 2 – Descrição do plano amostral

Variáveis	2002	2006	2010	Total
Candidatos	144	163	153	460
Eleitos	26	26	27	79
<i>Incumbency</i>	7	13	11	31
<i>Incumbency</i> eleito	5	9	7	21
Candidatos homens	128	141	136	405
Candidatas mulheres	16	22	17	55

⁴ A pesquisa trata sucesso eleitoral como eleição do candidato, independentemente do turno.

Homens eleitos	24	24	25	73
Mulheres eleitas	2	3	2	7
Ppres	12	19	10	41
Ppres eleito	7	5	5	17
Cpres	22	25	27	74
Cpres eleito	11	7	13	31
Pga	20	17	17	54
Pga eleito	11	10	11	32
Cga	24	24	27	75
Cga eleito	12	12	16	40

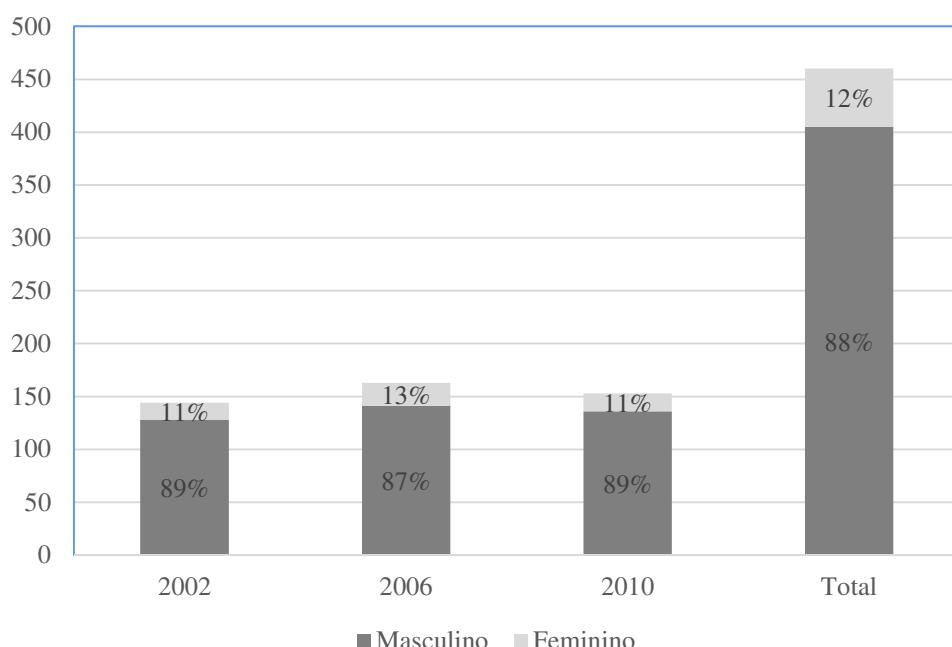
Fonte: Elaboração própria (2021)

Na eleição de 2002, para o cargo de governador, houve 144 candidatos, dos quais somente 16 do sexo feminino — caracterizando um pleito predominantemente masculino —, e, entre estas, apenas 2 foram eleitas. Outro dado relevante é que 5 dos candidatos eleitos eram *incumbency's*, de um total de 7 candidatos à reeleição, representando, assim, um percentual de mais de 70% de eleitos entre os que se recandidataram.

Nas eleições seguintes, 2006, para o mesmo cargo, houve 163 candidatos, sendo novamente mantida a predominância de candidatos homens, 141, com 24 eleitos, mas elevou-se o número de candidatas mulheres para 22, sendo 3 delas eleitas. Já entre os 13 candidatos *incumbency's*, 9 foram reeleitos, representando, assim, um percentual de 69% de sucesso dos candidatos que tentaram reeleição.

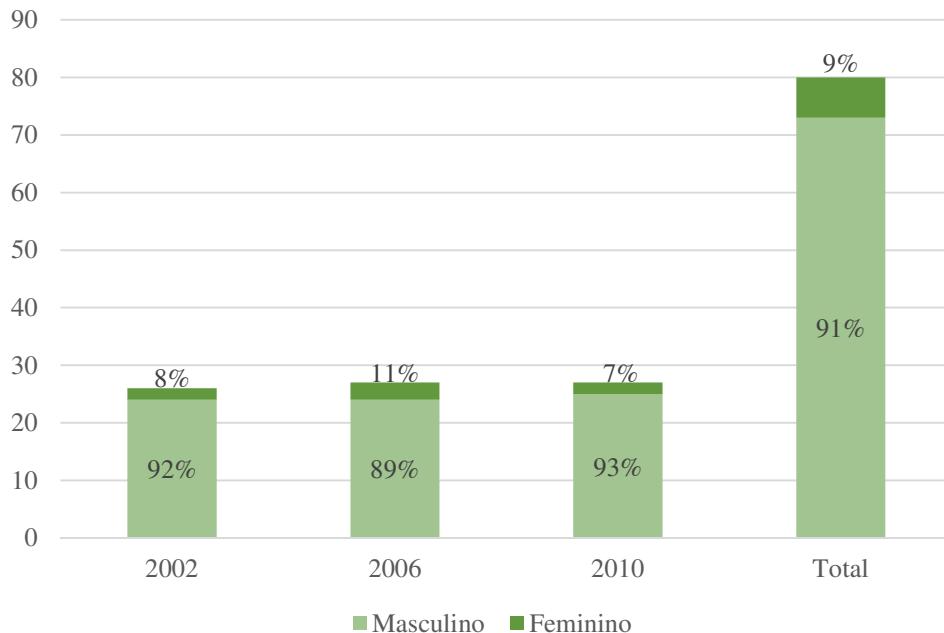
Já nas eleições 2010 foram 153 candidatos participantes, sendo 17 candidatas mulheres e, entre elas, 2 eleitas. Dos 136 candidatos homens, 25 foram eleitos, mantendo, assim, um perfil de candidatos predominantemente masculino. Em relação aos candidatos *incumbency's*, estes totalizaram 11, sendo 7 reeleitos, caindo, assim, o percentual de sucesso desses candidatos comparado a 2006. Os Gráficos 1 e 2 ilustram, para os três pleitos, a evolução das candidaturas e eleições por sexo, respectivamente, enquanto o Gráfico 3 apresenta a evolução do sucesso eleitoral dos candidatos à reeleição.

Gráfico 1 – Candidaturas ao cargo de governador por sexo



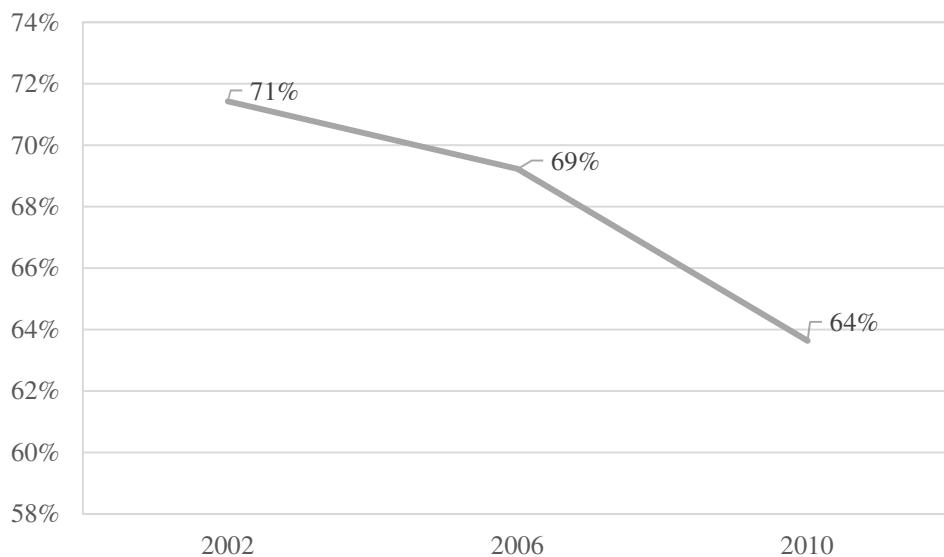
Fonte: Elaboração própria (2021)

Gráfico 2 – Candidaturas eleitas ao cargo de governador por sexo



Fonte: Elaboração própria (2021)

Gráfico 3 – Taxa de eleição dos candidatos à reeleição para governo estadual



Fonte: Elaboração própria (2021)

Quanto ao pertencimento à coligação ou ao partido dos presidentes ou atuais governadores, observa-se que o panorama se manteve bastante semelhante ao longo dos três pleitos, com exceção ao pleito de 2006, no qual houve um número maior de candidatos pertencentes ao partido do presidente (19 candidatos) e menor de candidatos eleitos da coligação do presidente (7 candidatos). Ressalva também deve ser feita ao pleito de 2010, no qual aumentou o número de candidatos eleitos da coligação do governador (16 candidatos).

Estimativas dos modelos logit para as eleições estaduais de 2002 a 2010

Nesta subseção serão analisados e discutidos os resultados das regressões logísticas das eleições de 2002, 2006 e 2010 para o cargo de governador. As variáveis contidas nos modelos são a tentativa de reeleição, o sexo, a despesa, o logaritmo da despesa, ser do partido e/ou coligação do presidente e pertencer ao partido e/ou à coligação do governador atual.

Os resultados das estimativas dos modelos realizados para as eleições de 2002, 2006 e 2010 constam, respectivamente nos Anexos 1, 2 e 3, nos quais se encontram as variáveis e seus respectivos coeficientes, erros padrão e nível de significância estatística. Adicionalmente, pode-se verificar o *Odds Ratio*⁵ e o efeito marginal⁶.

Para todos os pleitos, apenas a variável referente à despesa foi estatisticamente significativa, ao nível de 1%. Para o ano de 2002, pertencer à coligação do presidente também foi estatisticamente significante, contudo a um nível de 10%. As demais variáveis, para os demais anos, não foram significantes estatisticamente, ao nível de pelo menos 10%.

Eleições de 2002

O primeiro modelo foi estimado com a população de candidatos a governador no ano de 2002, salvo a exceção mencionada na metodologia, que totalizou 144 observações. O modelo apresentou um *Pseudo R2*⁷ de 0,528, o que significa dizer que aproximadamente 53% da variação da variável dependente (sucesso eleitoral) pode ser explicada pelas variáveis independentes. Já a estatística de classificação (*correctly classified*)⁸ foi 90,28%, ou seja, pode-se dizer que, de modo geral, o modelo prevê 90% das observações de modo correto.

Partindo para as estimativas de cada variável separadamente, em especial para a razão de chances, pertencer à coligação do presidente (Cpres) aumentou as chances de o candidato ter sucesso em quase 3,6 vezes em relação a um candidato que não pertencia à coligação do presidente. Já a variável de gastos com campanha (Lndesp) elevou as chances de quem investe mais em 5,4 vezes, aproximadamente.

Eleições de 2006

Os resultados obtidos para as eleições de 2006 encontram-se no Anexo 2. A regressão partiu de um universo de 163 observações. O *Pseudo R2* apresentou um valor de 0,50, ou seja, 50% da variação da variável dependente explica-se pelas variáveis independentes. Adicionalmente, a estatística de classificação apresentou o valor de 88%, ou seja, de modo geral, o modelo prevê 88% das observações de modo correto.

Por fim, o modelo de 2006 apontou que ter um maior gasto com campanha aumentou em 4 vezes as chances de alcançar o sucesso eleitoral, magnitude maior do que a observada em 2002 (5,4 vezes).

Eleições de 2010

O último modelo, Anexo 3, partiu do universo de 153 observações. Conforme os resultados da estimativa para o ano de 2010, o modelo apresentou um *Pseudo R2* de 0,43. Logo, 43% da variação da variável dependente explica-se pelas variáveis independentes.

O modelo apresentou 87,6% na estatística de classificação, ou seja, pode-se dizer que, de modo geral, o modelo prevê quase 88% das observações de modo correto. Em síntese, para 2010, assim como nos pleitos anteriores, a variável de gastos de campanha também foi significativa, contudo apresentou a menor razão de chances, sendo igual a 2 vezes. A Tabela 3 apresenta as variáveis significativas nos três modelos, seus coeficientes e razões de chances.

⁵ Odds ratio, ou razão de chances, apresenta a chance de ocorrência de um evento. No caso da pesquisa, apresenta a magnitude de aumento das chances de sucesso eleitoral dos candidatos. Diferente da probabilidade, que apenas pode assumir valores entre 0 e 1, a chance pode variar de 0 a infinito (FERNANDES *et al.*, 2021).

⁶ Lido em termos percentuais, o efeito marginal positivo indica que a probabilidade do sucesso eleitoral aumenta à medida que a variável dependente aumenta, ou seja, se aproxima de 1.

⁷ O pseudo-R2 varia entre 0 e 1, indicando que o modelo é bem ajustado e explicativo quanto maior for o valor.

⁸ Revela, em termos percentuais, o quanto o modelo prevê corretamente as observações. No caso desta pesquisa, aponta o quanto cada modelo prevê corretamente os candidatos eleitos a partir das variáveis explicativas.

Tabela 3 – Variáveis significativas do modelo e razões de chances

Pleito Eleitoral	Variáveis	Coef.	Odds Ratio
2002	Lndesp	1.684 (0.401)*	5.387
	Cpres	1.273 (0.721)***	3.571
2006	Lndesp	1.371 (0.302)*	3.941
2010	Lndesp	0.695 (0.272)*	2.005

Notas: * Significante a 1%; *** Significante a 10%; Lndesp: Logaritmo natural da despesa com a campanha declarada; Cpres: Candidato ser da coligação do partido do presidente mandatário.

Fonte: Elaboração própria (2021)

Um quadro geral: eleições para governo estadual e os demais cargos políticos no Brasil

Em resumo, os resultados mostram que não existe um padrão de conjunto de variáveis que explique de forma estatisticamente significativa o sucesso nas campanhas eleitorais para governador. Pode-se observar que a única variável com fator determinante na explicação do sucesso eleitoral, no período estudado, foi a despesa com campanha declarada. Isso coaduna com o que a literatura sobre o tema aponta para outros cargos eletivos (prefeitos, deputados, senadores e presidentes), como sintetizado por Mancuso (2015). Ainda segundo Mancuso (2015), em linhas gerais, essa variável aumentou as razões de chances nas eleições entre 3,9 e 2,1 vezes.

Por outro lado, é interessante destacar que, pelo modelo especificado, a variável *incumbency* não foi significativa para explicar o sucesso eleitoral, mesmo com os candidatos à reeleição obtendo um êxito médio de 68% nas disputas eleitorais. Essa conclusão diverge das análises sobre candidatos *incumbency* de Mancuso e Speck (2015) e Arraes, Amorim Neto e Simonassi (2017), para deputados estaduais e federais, nesses mesmos pleitos eleitorais.

Outro ponto divergente é em relação ao que afirmam Mancuso e Speck (2015): “[...] verifica-se associação positiva e significativa entre exercício de mandato e presença no grupo de candidatos mais financiados por empresários”. Apesar de os dados da presente pesquisa tratarem de gastos em campanha no geral, sem discriminar a fonte, é importante destacar que para o cargo de governador os valores médios gastos pelos candidatos à reeleição e os desafiante foram diferentes e crescentes ao longo dos anos, apresentando diferenças estatisticamente significativas entre as médias⁹ dos dois grupos.

O identificado na presente pesquisa converge apenas parcialmente com o que apontam Mancuso e Speck (2015). Isso porque, apesar de os *incumbency's* terem declarado um valor médio de gasto mais alto em 2002 e 2006, os candidatos desafiante desembolsaram um valor médio mais alto em relação aos governadores que buscavam reeleição na eleição mais recente analisada (2010), na qual os volumes de gastos foram significativamente maiores. Em 2002, os mandatários gastaram em média R\$ 1,265 milhões, já os desafiante, R\$ 1,238 milhões. Em 2006, os valores subiram para R\$ 2,349 milhões (mandatários) e R\$ 2,268 (desafiante). E por fim, em 2010, deram um grande salto para R\$ 4,652 milhões (mandatários) e R\$ 4,732 milhões (desafiante).

Esse quadro geral reforça a importância do avanço de pesquisas que investiguem e esclareçam os determinantes de sucesso nas campanhas para governos estaduais e no que elas convergem ou divergem em relação aos outros cargos do Executivo e do Legislativo brasileiro.

⁹ Realizou-se o teste de Mann-Whitney para analisar a diferença entre as médias dos *incumbency's* e não *incumbency's*.

Considerações finais

Conhecer como se dá a interação entre política e economia é fundamental para compreender como a sociedade faz suas escolhas e as implicações delas. Essa relação é conhecida desde os primórdios da sociedade humana, em que para ter voz (e naquela época nem existia voto) e se fazer ouvido já era necessário ter posses, fossem elas financeiras ou intelectuais. O Brasil tem uma história política que permite averiguar esse entendimento histórico. As diversas constituições e os códigos eleitorais traçam uma linha do tempo dos sistemas eleitorais e direitos sociais. Nessa trajetória histórica se observa claramente a influência do dinheiro, num primeiro momento, na obtenção do direito a voz e voto, e, posteriormente, com o sufrágio, que só alcançou a sociedade como um todo em 1932.

Embora o fator financeiro tenha deixado de ser elemento exclusivo do acesso à política por meio do voto, este não o deixou de ser para se tornar um político em si, ou seja, ser eleito (ou mesmo se candidatar) e ter chances de sucesso. Isso porque, como a literatura aponta e os resultados dessa pesquisa ratificam, o dinheiro ainda é sim um fator determinante na disputa política, especificamente nas chances de sucesso eleitoral.

Fica evidente que outros fatores são importantes para se obter sucesso nas urnas. Exemplo disso é que, para os três pleitos estudados, o máximo de explicação do sucesso eleitoral alcançado pelos modelos foi 53% (2002). Isso significa dizer que aproximadamente metade dos fatores determinantes para o êxito nas urnas não foram esclarecidos nesta pesquisa.

A não significância de algumas variáveis especificadas nos três modelos, que implica que estas não podem ser consideradas como determinantes para o sucesso eleitoral do Executivo estadual, também é um resultado importante desta pesquisa, sobretudo quando contraposta a outras que apontaram, por exemplo, reeleição (*incumbency*), sexo e questões políticas partidárias como relevantes para o sucesso eleitoral em outros cargos do Executivo e do Legislativo. Isso indica que determinantes do sucesso eleitoral podem não ser homogêneos, mas sim variar conforme o cargo em disputa.

A pesquisa também aponta que para os três pleitos estudados a única variável que manteve sua importância consistente foi a relacionada aos gastos declarados com campanha, ponderando que em 2002 outra variável do âmbito político (pertencer à coligação do presidente) contribuiu para a explicação do sucesso eleitoral. Esse cenário provoca duas inferências imediatas.

Primeiro, que ter maiores investimentos financeiros nas campanhas é, e ainda será por algum tempo, fator determinante do sucesso em disputas eleitorais. No caso desta pesquisa, ter maiores gastos declarados com campanha aumentou as razões de chances de sucesso nas eleições em 5,4 vezes (2002), 3,9 vezes (2006) e 2,1 vezes (2010).

Segundo, que, como a maturidade política no Brasil ainda está em transformação, visto que a democracia foi restabelecida apenas no final da década de 1980, parece plausível que fatores relacionados a questões políticas partidárias e ideológicas se desenvolvam e tomem seu devido lugar nas decisões de voto e políticas ao longo do tempo. Inclusive, investigar em que peso essas questões influenciaram as eleições subsequentes (2014, 2018 e 2022) se coloca como um campo fértil de pesquisa que pode lançar uma luz sobre a hipótese anterior.

Como limitações e contribuições futuras, além do que já foi pontuado, indicamos que o desenho metodológico de dados em painel é uma boa alternativa para comparar os resultados dos modelos aqui estimados, seja nesse mesmo recorte temporal, seja para pleitos seguintes. Adicionalmente, a tarefa de investigar e considerar outras variáveis explicativas deve naturalmente melhorar a especificação do modelo, com medidas de ajustes mais significativas. Por fim, o foco no cargo do Executivo estadual, que limita a pesquisa, mas também lhe traz um caráter inovador, deve ser mais explorado em trabalhos futuros. Isso poderá esclarecer melhor, por exemplo, o que há de (in)comum nos determinantes de sucesso eleitoral dos pleiteantes desse e demais cargos políticos.

Referências

- ARRAES, R.; AMORIM NETO, O.; SIMONASSI, A. Despesas de campanha e sucesso eleitoral nos pleitos legislativos brasileiros. **Dados**, [s. l.], v. 60, 2017.
- BORSANI, H. **Eleições e Economia**: Instituições políticas e resultados macroeconômicos na América Latina (1979-1998). Belo Horizonte: UFMG, 2003.
- BORSANI, H. Relações entre Política e Economia: Teoria da Escolha Pública. In: BIDERMAN, C.; ARVATE, P. **Economia do Setor Público no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- DA SILVA, B. F.; CERVI, E. U. Padrões de financiamento eleitoral no Brasil: as receitas de postulantes à Câmara dos Deputados em 2010 e 2014. **Revista Brasileira de Ciência Política**, [s. l.], v. 23, 2017.
- DUFLOTH, S. C. et al. Atributos e chances de sucesso eleitoral de prefeitos no Brasil. **Revista de Administração Pública**, [s. l.], v. 53, 2019.
- EDUARDO, F. L.; ARAÚJO, V. Perfil do candidato ou dinheiro: de onde vem o sucesso eleitoral dos candidatos, em eleições proporcionais no Brasil?. **Teoria & Pesquisa: Revista de Ciência Política**, [s. l.] v. 25, n. 1, 2016.
- FERNANDES, A. A. T. et al. Leia este artigo se você quiser aprender regressão logística. **Revista de Sociologia e Política**, [s. l.], v. 28, 2021.
- FIALHO, T. M. M. Ciclos Políticos: uma resenha. **Revista de Economia Política**, [s. l.], v. 19, n. 2 (74), 1999.
- HOROCHOVSKI, R. R. et al. Estruturas de poder nas redes de financiamento político nas eleições de 2010 no Brasil. **Opinião Pública**, [s. l.], v. 22, 2016.
- LEMOS, L. B.; MARCELINO, D.; PEDERIVA, J. H. Porque dinheiro importa: a dinâmica das contribuições eleitorais para o Congresso Nacional em 2002 e 2006. **Opinião pública**, [s. l.], v. 16, n. 2, 2010.
- MANCUSO, W. P. Investimento eleitoral no Brasil: balanço da literatura (2001-2012) e agenda de pesquisa. **Revista de Sociologia e Política**, [s. l.], v. 23, 2015.
- MANCUSO, W. P.; SPECK, B. W. Financiamento empresarial na eleição para deputado federal (2002-2010): determinantes e consequências. **Teoria & Sociedade**, [s. l.], v. 23, n. 2, 2015.
- PREUSSLER, A. P. da S. **Um estudo empírico dos Ciclos Político-Econômicos no Brasil**. 2001. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- SACCHET, T.; SPECK, B. W. Financiamento eleitoral, representação política e gênero: uma análise das eleições de 2006. **Opinião Pública**, [s. l.], v. 18, 2012.
- SAMUELS, D. Money, elections, and democracy in Brazil. **Latin American Politics and Society**, [s. l.], v. 43, n. 2, p. 27-48, 2001.

SECCHI, L.; WINK JUNIOR, M. V.; MORAES, C. J. de. Crowdfunding e desempenho eleitoral no Brasil: análise estatística das eleições para deputado federal em 2018. **Revista de Administração Pública**, [s. l.], v. 55, 2021.

Agradecimentos

In memoriam de Lorrane Primo.

Anexo 1

Tabela A.1 – Resultado da estimativa do modelo *logit* para o ano de 2002

Variáveis	Coef.	Odds Ratio	Ef. Marginal
Incumbency	1.078 (1.366)****	2.940	0.008
Sexo	0.788 (1.003)****	2.198	0.003
Lndesp	1.684 (0.401)*	5.387	0.007
Ppres	0.083 (0.871)****	1.086	0.000
Cpres	1.273 (0.721)***	3.571	0.009
Pga	0.860 (1.629)****	2.364	0.005
Cga	-1.032 (1.614)****	0.356	-0.003
Constante	-25.841 (5.926)*		
Wald chi2	20.53		
Pseudo R ²	0.5276		
Correctly classified	90.28%		
Obs.	144		

* Significante a 1%

** Significante a 5%

*** Significante a 10%

**** Significante a mais de 10%

Fonte: Elaboração própria (2021)

Anexo 2

Tabela A.2 – Resultado da estimativa do modelo *logit* para o ano de 2006

Variáveis	Coef.	Odds Ratio	Ef. Marginal
Incumbency	0.971 (0.867)****	2.640	0.009
Sexo	-0.042 (0.741)****	0.959	0.000
Lndesp	1.371 (0.302)*	3.941	0.008
Ppres	0.184	1.202	0.001

	(1.023)****		
Cpres	0.387 (0.784)****	1.473	0.003
Pga	0.780 (1.056)****	2.181	0.006
Cga	-0.870 (0.902)****	0.419	-0.004
Constante	-21.548 (4.561)*		
Wald chi2	25.37		
Pseudo R ²	0.5035		
Correctly classified	88.34%		
Obs.	163		

* Significante a 1%

** Significante a 5%

*** Significante a 10%

**** Significante a mais de 10%

Fonte: Elaboração própria (2021)

Anexo 3

Tabela A.3 – Resultado da estimativa do modelo *logit* para o ano de 2010

Variáveis	Coef.	Odds Ratio	Ef. Marginal
Incumbency	0.010 (1.103)****	1.010	0.000
Sexo	0.747 (1.438)****	2.111	0.017
Lndesp	0.695 (0.272)*	2.005	0.021
Ppres	0.935 (1.078)****	2.547	0.042
Cpres	0.185 (0.771)****	1.203	0.006
Pga	0.169 (1.156)****	1.185	0.005
Cga	1.321 (0.823)****	3.745	0.061
Constante	-12.963 (4.170)*		
Wald chi2	28.23		
Pseudo R ²	0.432		
Correctly classified	87.58%		
Obs.	153		

* Significante a 1%

** Significante a 5%

*** Significante a 10%

**** Significante a mais de 10%

Fonte: Elaboração própria (2021)

Imigração qualificada: a história de vida de um acadêmico bissau-guineense no contexto da educação tecnológica brasileira¹

Diogo Souza Magalhães⁽²⁾

Data de submissão: 13/3/2022. Data de aprovação: 6/6/2022.

Resumo – Este artigo trata da imigração qualificada, ao apresentar a história de vida de um acadêmico africano de Guiné-Bissau, da África Ocidental Subsaariana, e sua inserção numa Instituição de Ensino Superior brasileira. A imigração qualificada refere-se à situação de indivíduo que emigra de seu país de origem, possuindo qualificação acadêmica mínima em busca de melhor formação ou qualificação avançada que o possibilite contribuir com o mercado de trabalho técnico e/ou em pesquisas numa outra nação. Os objetivos da pesquisa são: apresentar uma noção geral sobre as migrações humanas, apontar as especificidades da imigração qualificada, discutir aspectos socioambientais ligados ao processo em questão, e relatar, a partir da História de Vida do imigrante, como foi sua inserção comunitária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - *Campus Palmas*. O tema é abordado interdisciplinarmente, enfatizando o Saber Ambiental. A metodologia é qualitativa, baseada na História Oral, construindo a História de Vida do pesquisado, aqui chamado de Simplício Porto. Trabalharam-se os dados com Análise de Conteúdo para apresentar os resultados. Conclui-se que as migrações são fenômeno em crescimento no mundo atual, que a imigração qualificada é contemporânea, complexa e emergente, trazendo impactos ao indivíduo, família, comunidades, instituições e os países de origem e destino do imigrante. Constatou-se, ainda, que o imigrante partiu de um contexto marcado por conflitos familiares, étnicos e políticos na África, e sua adaptação no Brasil deveu-se à capacidade de se relacionar e se inserir comunitariamente nos grupos, e seu processo acadêmico foi marcado por altos e baixos, devido às dificuldades culturais, financeiras e relacionais, bem como à saudade, à solidão e à instabilidade de estar num “mundo” diferente do seu mundo originário.

Palavras-chave: Brasil. Educação Tecnológica. Guiné-Bissau. História de Vida. Imigração Qualificada.

Qualified immigration: the life history of a bissau-guinean academic in the context of brazilian technological education

Abstract – This paper deals with qualified immigration, by presenting the life history of an African academic from Guinea-Bissau, from Sub-Saharan West Africa, and his insertion in a Brazilian Higher Education Institution. Qualified immigration refers to the situation of an individual who emigrates from his/her country of origin, having a minimum academic qualification, in search of better education, or an advanced qualification that allows him/her to contribute to the technical and/or research job market in another nation. The objectives of this research are: to present a general notion about human migrations, to point out the specificities of qualified immigration, to discuss socio-environmental aspects related to the process in question, and to report, based on the immigrant's life history, how his community insertion happened in the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins - *Palmas Campus*. The theme is approached interdisciplinary, emphasizing environmental

¹ Este artigo é um subproduto da dissertação de mestrado intitulada “A inserção de imigrantes qualificados da África subsaariana nas Instituições de Ensino Superior Públicas Federais em Palmas: uma discussão socioambiental”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins – PPGCIAMB/UFT em 2021.

² Mestre em Ciências do Ambiente pelo PPGCIAMB – UFT – CUP. Email: *diowalbr@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0618-503X>.

knowledge. The methodology is qualitative, based on oral history, building the life history of the researched, hereby called Simplício Porto. The data was analyzed with content analysis to present the results. It is concluded that migrations are a growing phenomenon in the current world, that qualified immigration is contemporary, complex and emerging, bringing impacts to the individual, family, communities, institutions and the countries of origin and destination of the immigrant. It is also noted that the immigrant came from a context marked by ethnic and political conflicts in Africa, his adaptation process in Brazil was due to the ability to relate and be part of the community in groups, and his academic process was marked by highs and lows, due to cultural, financial and relational difficulties, as well as homesickness, loneliness and the instability of being in a “world” different from their original world.

Keywords: Brazil. Technological Education. Guinea-Bissau. Life History. Qualified Immigration.

Introdução

Este artigo amplia os estudos das migrações humanas, relacionando-os às discussões interdisciplinares dentro do contexto socioambiental, vinculado ao Saber Ambiental (LEFF, 2014). Especificamente, trata da imigração qualificada de um estudante africano e sua inserção no *Campus Palmas* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO, procurando investigar os motivos da imigração, seus impactos, as redes em seu entorno e os desafios da inserção.

O fenômeno é crescente, apresentando desdobramentos, como o *brain drain*³, o *brain gain*⁴, o *brain waste*⁵, questões de gênero e raciais, implicações culturais, econômicas, ambientais e desenvolvimentistas, além de pontos específicos relativos aos projetos de convênio e da percepção que o imigrante qualificado tem de si mesmo e do outro, todas essas questões bastante relevantes no atual contexto histórico.

Para a pesquisa, foi levantada a seguinte problematização: qual é a visão contemporânea a respeito das migrações humanas? Em que as imigrações qualificadas se diferenciam das demais imigrações? Que aspectos socioambientais afetam diretamente o processo de imigração e inserção do imigrante na comunidade acadêmica?

Os objetivos do artigo são os de apresentar uma noção geral acerca das migrações humanas, apontar as especificidades da imigração qualificada, discutir aspectos socioambientais pertinentes a tal ao processo, e relatar, a partir da História de Vida do imigrante, como se deu sua inserção no IFTO – *Campus Palmas*, destacando categorias como território, enraizamento, cultura, identidade, comunidade, inserção, *topofilia* e *topofobia*.

Revisão de literatura

Na revisão de literatura detectou-se que há poucas pesquisas recentes sobre o tema das migrações qualificadas, especialmente no Brasil. Verificou-se que as migrações humanas abrangem questões como ocupação dos territórios, desequilíbrio ambiental, segurança, identidade, políticas públicas, ecossistemas humanos, entre outros grandes desafios que se impõem de forma acentuada à sociedade ocidental nas últimas décadas.

A questão da migração

Salehyan e Gleditsch (2006) acreditam que os movimentos populacionais decorrentes de fluxos de refugiados de conflitos acabam por ser um mecanismo importante de difusão de

³ Esta expressão vem sendo usada por teóricos, como Accioly (2009), significando drenagem de cérebros ou fuga de cérebros. Na verdade, no contexto desta pesquisa, quer dizer: perda de emigrantes qualificados para outros países.

⁴ Este termo significa, ganho de cérebros. No contexto deste trabalho, retrata o ganho de imigrantes qualificados pelos países que os recebem (ACCIOLY, 2009).

⁵ A expressão quer dizer desperdício de cérebros, representando a subutilização do imigrante qualificado no mercado de trabalho (ACCIOLY, 2009).

instabilidades para regiões próximas aos eventos migratórios. Nunes e Tybusch (2015) tratam da mobilidade humana do ponto de vista da Ecologia Política, mostrando que muitos dos desastres ambientais que vêm ocorrendo decorrem de problemas ecológicos relacionados às políticas públicas, à pobreza e à dinâmica social. Silva e Oliveira (2015) apresentam o fenômeno das migrações na Amazônia brasileira abordando os imigrantes irregulares em Roraima.

Outras pesquisas trazem reflexões que aprimoram a compreensão das relações e trocas interculturais, a formação das identidades, o valor do acolhimento e o papel do hibridismo na transformação da cultura. Stuart Hall (2013) vê as migrações como presentes e relevantes na contemporaneidade, com dois polos opostos nos fenômenos migratórios: a tragédia humana que se manifesta nas separações familiares, no empobrecimento, na violência, na insegurança pessoal e no desrespeito aos direitos humanos produzidos pelas “diásporas”, ao passo que reitera que as migrações promovem crescimento, hibridismo e diversidade cultural.

Said (2011) trata do fenômeno a partir do contexto da descolonização no século XX como uma das consequências mais tristes da contemporaneidade, por ter gerado mais refugiados, imigrantes, deslocados e exilados do que qualquer outro período na história. Mas percebe que o espírito presente nas migrações é marcado por uma obstinada rebeldia, impulsionadora de grandes transformações sociais, devido ao seu grau de “inadequação” (SAID, 2011, p. 506). Rushdie (2013) tratou do desenraizamento dos migrantes a partir de sua própria experiência pessoal, ao se ver dividido entre a cultura original e a cultura de seu novo lugar, apontando um caráter positivo da hibridização, da “impureza”, da “mistura” e da transformação geradas pelas migrações.

Bauman (2017) destaca os elementos contraditórios das migrações, traçando um paralelo com outros temas: cultura, xenofobia, racismo, medo, impactos econômicos, política, direitos humanos, etc. Destaca ainda que as migrações em massa geram desconforto nas sociedades ocidentais, resultando em insegurança e instabilidade e, por fim, em políticas públicas restritivas às migrações. Finkielkraut (2017) se coloca contra a imigração em massa, concordando com a imigração moderada, que resguarda a cultura local, mas respeitando também as culturas dos recém-chegados.

As categorias de migrantes

Os migrantes podem ser emigrantes, quando o fenômeno da mobilidade transnacional é tratado a partir do referencial de partida, e imigrantes, quando o fenômeno é visto tendo por base o ponto de chegada do indivíduo (MAGALHÃES, 2022).

Os imigrantes, categoria recortada, podem ser classificados da seguinte forma: a) imigrantes por opção - optam por emigrar, por motivos diversos, por sua livre e deliberada vontade (OJIMA; NASCIMENTO, 2008), tendo a liberdade de permanecer noutro país ou voltar para o seu lugar quando quiserem; b) refugiados - fazem deslocamentos forçados, ou seja, são obrigados a abandonar suas casas por conta de conflitos, perseguições ou violência generalizada, como em casos de guerra (ACNUR, 2018), os quais, em geral, mudam definitivamente de país; c) imigrantes obrigatórios ou refugiados ambientais – pessoas que são obrigadas a abandonar temporária ou definitivamente a região onde tradicionalmente vivem, devido ao visível declínio do ambiente, que torna o meio impróprio para manter ou reproduzir vida humana (BOGARDI *et al.*, 2007); e d) imigrantes qualificados - indivíduos que emigram de seu país possuindo condição acadêmica mínima para fazer uma graduação, ou mesmo pós-graduados, envolvendo instituições mantenedoras de estudo, normalmente universidades estrangeiras, programas de incentivo à pesquisa ou instituições filantrópicas (VILLEN, 2017).

A imigração qualificada

Padilla e França (2015) afirmam que podem ser chamados de imigrantes qualificados os que já atingiram o ápice da carreira acadêmica, ou aqueles que estão em fase de formação, em

nível de graduação. Dentre eles, existem os que participam dos projetos de convênio acadêmicos transnacionais, que estão se graduando, a fim de exercerem uma profissão preparada tecnicamente e os profissionais liberais graduados que emigram para outros países, para se estabelecerem e atuarem como cidadãos legalizados posteriormente (PADILLA; FRANÇA, 2015). Outros se enquadram na mobilidade científica transnacional (SHELLER; URRY, 2006), que é o fenômeno em que os imigrantes são especialistas e envolvidos com projetos de pesquisa e intercâmbios interinstitucionais (MORAIS; QUEIROZ, 2017), contribuindo para a pesquisa nos países de destino, ou em seus países de origem.

Padilla e França (2015, p. 7) afirmam, ainda, que

os programas de mobilidade e cooperação científica transnacional [têm] grande relevância para o desenvolvimento económico (sic), tecnológico e social global (sic). A percepção de que o conhecimento constitui um factor (sic) fundamental para o crescimento económico (sic) [...] contribuiu para a intensificação da deslocação de académicos/as (sic), investigadores/as e cientistas [...] na busca de aprendizagem de novas técnicas de investigação e teorias analíticas [...] e transferências de tecnologias, alargando e multiplicando os frutos da ciência.

Pedone e Alfaro (2016) associam os estudantes ou profissionais estrangeiros qualificados, ou em qualificação, à idéia de imigrantes especiais, que gozam de direitos excepcionais, diferentes dos demais imigrantes, que se mudam sem a adequada estrutura de vida e suporte financeiro; Moraes e Queiroz (2017) abordam os ganhos e perdas com a imigração qualificada no Brasil, e defendem mais pesquisa sobre o tema no país; Conrad e Meyer-Ohle (2018) problematizam a imigração de estrangeiros altamente qualificados que trabalham no Japão; e Magalhães (2022) aborda a imigração qualificada de africanos subsaarianos para o Tocantins, Brasil, enfatizando seu caráter socioambiental.

Materiais e métodos

Esta pesquisa é aplicada, com conhecimentos para serem empregados na prática (LAVILLE; DIONNE, 1999). Quanto ao problema é qualitativa, voltada para as “interpretações das realidades sociais” (BAUER, 2017, p. 23), reconhecendo haver um vínculo entre o mundo objetivo e a subjetividade dos sujeitos – pesquisador e entrevistado (REY, 2006).

O método é o da História de Vida, ou *Life History* (LÉVY, 2001), um dos métodos dentro da Metodologia da História Oral, baseado em pesquisas participativas ou de ação (CUSICANQUI, 1987), princípio para ser aplicado a recortes históricos recentes e geralmente individuais (THOMPSON, 2002). Ele está dentro das metodologias de abordagem biográfica, tão usadas na atualidade (HAGUETT, 2013). A História de Vida permite a construção de documentos a partir das entrevistas, que são um abrir de álbuns mentais (BOSI, 2018).

A análise dos dados utiliza a Análise de Conteúdo (AC) com vistas a “trazer à superfície fatos do contexto social [...] não compreendidos” (CAMPOS, 2015, p. 21), dividida nas seguintes etapas: 1) organização da análise; 2) extração de unidades temáticas ou codificação; 3) categorização dos dados; 4) inferência do pesquisador a partir de pontos interpretativos de destaque; e 5) tratamento informático, relacionando a categorização aos diversos autores lidos (BARDIN, 2016).

As etapas da pesquisa foram: 1) revisão de literatura para obtenção do *corpus* teórico; 2) levantamento dos dados gerais do imigrante qualificado no IFTO - *Campus Palmas* (IFTO, 2019); 3) elaboração do roteiro da entrevista, com questões semiestruturadas e sua realização (BIERNACKI; WALDORF, 1981); 4) contato com o estudante do IFTO - *Campus Palmas*, aqui chamado de Simplício Porto por questão de contrato, o qual foi realizado pelo WhatsApp, e agendamento da entrevista; 5) realização e gravação em formato MP4 da entrevista, de modo presencial em 12 de novembro de 2019; 6) transcrição da entrevista, para registro documental, em formato autobiográfico (BOUILLOON, 2009); 7) organização dos dados em

categorias, relacionando os resultados de campo aos temas da literatura, com o auxílio de categorias retiradas de *Introduction to the Science of Sociology* (PARK; BURGESS, 2020); 8) análise dos dados documentais e bibliográficos; e 9) elaboração do relatório de pesquisa.

Resultados e discussões

Será apresentado neste ponto o lugar de origem do imigrante, seguido pelo local de chegada, para se ter ideia de sua trajetória. Na continuidade serão apresentadas informações sobre os locais de estudo no Brasil. Por fim, será contada sua História de Vida, com a apresentação de destaques que serão objeto de discussões e resultados.

Local de origem de Simplício: Guiné-Bissau (África Ocidental) e sua capital Bissau

A República da Guiné-Bissau localiza-se na África Subsaariana Ocidental. Tem área de 36.544 km², população de 1.967.998 habitantes (2020), com densidade demográfica de 69,99 hab/km² (IBGE, 2022a). Faz fronteira com o Senegal (Norte), Guiné (Sul e Leste) e com o Oceano Atlântico (Oeste). Colonizada pelos portugueses a partir do ano de 1446 D.C., permaneceu colônia até 1974, quando conquistou sua independência (FAO, 2020). Desde então, o país enfrentou muitas revoluções, sendo um dos países mais instáveis politicamente da África, experimentando mudanças de regimes ditoriais, socialistas e democráticos (FAO, 2020).

As línguas faladas em Guiné-Bissau são o Português - língua oficial do país - e o Português Crioulo da Guiné, bastante comum (FAO, 2020). Além das línguas, existem inúmeros dialetos dos grupos familiares e étnicos.

Economicamente o país é voltado para a agricultura e a pesca. Possui clima tropical quente e úmido. É o sexto produtor mundial de castanha de caju, suas exportações de peixes e mariscos crescem anualmente, bem como a produção de amendoim e a extração de madeira. Outra atividade crescente é o turismo no arquipélago dos Bijagós (FAO, 2020). A maioria da população vive abaixo da linha de pobreza, com menos de US\$ 1,25 por dia (IBGE, 2022a). A expectativa de vida é de 58,3 anos, e a taxa de alfabetização de 44,8% (FAO, 2020). Tais dados justificam a emigração de Guiné-Bissau para outras nações, incluindo o Brasil.

A cidade de Bissau, onde Simplício nasceu, é a Capital. Tinha 492.000 habitantes em 2015. Situa-se na costa atlântica do país, sendo fundada pelos portugueses em 1855. Bissau forma uma grande área conurbada de 80 km², incluindo as cidades de Safim, Prabis e Nhacra (DJÚ, 2019). É uma cidade cosmopolita onde vivem vários povos guineenses: os Balantas (20,5%), Fulas (18,0%), Papéis (15,7%), além dos Mandingas, Beafadas, Felupes, Manjacós, Nalus, Bijagós e os estrangeiros (MENDES, 2018).

Local de destino de Simplício: Brasil (América do Sul) e a cidade de Palmas-TO

O Brasil tem 26 estados e um Distrito Federal, onde se localiza sua capital, Brasília. Localiza-se na região leste da América do Sul, sendo multirracial, colonizado pelos portugueses a partir do Século XVI (1.500 d.C.) e tornando-se independente em 1822.

O país é o quinto maior do mundo em extensão e o sexto mais populoso com densidade demográfica de 25,43 hab/km² (IBGE, 2022b). É a décima primeira maior economia do planeta⁶ e a principal potência regional da América Latina (IBGE, 2022b). Tem o PIB *per capita* de US\$ 6.797 (2020), sendo importante produtor na agricultura, pecuária, mineração e na indústria (IBGE, 2022b). Seus indicadores são: IDH de 0,765 (2019), alfabetização de 93,22% (2018) e expectativa de vida de 75,9 anos em 2019 (IBGE, 2022b).

A cidade de Palmas é a capital do estado do Tocantins, situado na Região Norte do Brasil. Tem área de 2.277,329 km², população de 313.349 habitantes (2021). É uma moderna cidade, cujo PIB *per capita* é de R\$ 34.933,89 (2019), tendo IDH de 0,788 (IBGE, 2022a).

⁶ O Brasil já ocupou no ano de 2011, o sexto lugar entre as principais potências econômicas do mundo, superando, na época, a Grã-Bretanha (IBGE, 2022b).

Palmas tem uma infraestrutura educacional de qualidade, com boas escolas públicas e particulares, nos níveis fundamental e médio, e várias universidades e faculdades.

Alguns estudantes ou pesquisadores africanos que moram em Palmas chegaram à cidade por meio do Programa de Estudantes-Convênio da Graduação - PEC-G - e do Programa de Estudantes-Convênio da Pós-Graduação - PEC-PG, ligados ao Ministério das Relações Exteriores do Brasil, como é o caso de Simplício. Tais programas existem desde 1965, tendo convênios com 118 Instituições de Ensino Superior - IES brasileiras públicas e privadas que oferecem bolsas, sendo Guiné-Bissau o terceiro país africano com mais estudantes no Brasil por convênio (BRASIL, 2020). As bolsas do PEC-G são condicionadas ao mérito acadêmico ou à necessidade extrema, mas todos os participantes devem contar com responsável financeiro durante sua estadia no país (BRASIL, 2020).

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO

A IES abordada aqui é o IFTO – *Campus* Palmas, criado pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Tal lei, em seu art. 5º definiu a “integração da Escola Técnica Federal de Palmas e da Escola Agrotécnica Federal de Araguatins” (BRASIL, 2008, p.1). No ano de 2019 o IFTO ofertou 1T47 cursos e apresentou ao setor produtivo local 2170 novos profissionais (IFTO, 2020a). A instituição possui em 2022 12 *campi*⁷, dos quais o maior é o *Campus* Palmas em cujo organograma, não há um departamento específico ‘que trate de assuntos de estudantes internacionais, mas há uma Coordenação de Assistência ao Estudante e ao Servidor – CAES (IFTO, 2020b). Assuntos pertinentes às relações internacionais, inclusive aos programas estudantis, são tratados pelo *Campus* Reitoria, conforme organograma da instituição, na Coordenação de Relações e Assuntos Internacionais - CRAI, ligada à Diretoria de Relações Internacionais - DREI, dentro da Pró-Reitoria de Extensão - PROEX (IFTO, 2020c).

O *Campus* Palmas possui nove cursos de graduação: quatro bacharelados e cinco licenciaturas (IFTO, 2022). Exerce forte influência nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, sendo próximo do setor produtivo local e regional, propiciando inovação em todas as áreas com as quais está envolvido.

A História de Vida de Simplício Porto

A História de Vida não tem por objetivo apresentar todos os dados relativos à vida do entrevistado, mas destacar os relatados por ele, referentes a um momento, uma área da vida, um aspecto relevante, um fato marcante, uma situação vivenciada. A partir do que diz Revel (1998), deve ser usada para compreender a trajetória do sujeito pesquisado, assim como é feito neste artigo. O autor acrescenta que “a escolha do individual não é vista aqui como contraditória à do social: ela deve tornar possível uma abordagem diferente desse, ao acompanhar o fio de um destino particular [...]” (REVEL, 1998, p. 20).

Simplício veio para o Brasil através do PEC-G em 2010 para estudar Ciências da Computação no *Campus* Universitário de Palmas da Universidade Federal do Tocantins - UFT. O entrevistado fala “português crioulo”, com sotaque próximo ao de Portugal. A similaridade da língua facilitou a entrevista e a interação entre pesquisador e pesquisado.

Simplício narra que é comum o nome das pessoas em seu país ser relacionado a uma virtude que a família deseja para aquela pessoa (MAGALHÃES, 2019)⁸, por isso o codinome dado ao entrevistado pelo pesquisador considerou a virtude revelada pelo nome original.

⁷ Os 12 *campi* do IFTO são em ordem alfabética: Araguaína, Araguatins, Colinas do Tocantins, Dianópolis, Formoso do Araguaia, Gurupi, Lagoa do Tocantins, Palmas, Paraíso do Tocantins, Pedro Afonso, Porto Nacional e Reitoria (IFTO, 2020d)

⁸ Todas as informações verbais referentes ao entrevistado contidas neste artigo são presentes na entrevista concedida pelo imigrante qualificado ao pesquisador, em novembro de 2019 (MAGALHÃES, 2019).

A origem de Simplício e o contexto geopolítico da Guiné-Bissau

O imigrante inicia sua apresentação dizendo que seu nome foi escolhido por um médico português idoso, responsável por educar sua mãe e que assistiu o seu parto. Ele diz:

Esse meu nome surgiu porque tinha um português na altura. Foi ele quem educou minha mãe. Então a minha mãe cresceu e se casou. Foi ele quem assistiu a minha mãe no parto e disse: o menino vai ter o nome de Simplício... o nome pegou. (informação verbal).

A respeito de sua região de origem, ele diz que nasceu na capital do país, Bissau e que lá ele morava no bairro Bandin, zona industrial. Sobre a situação demográfica da cidade, ele acrescenta:

Então, a capital é mais povoada, porque lá são melhores as condições de vida. Tem o êxodo rural à procura de melhores condições. A cidade de Bissau é bem pequeninha, mas o número da população é grande (informação verbal).

O imigrante relembra detalhes sobre sua infância, origens e criação, ao dizer:

eu nasci dum a família de poucas possibilidades financeiras e os meus pais são divorciados. Eu cresci junto com a minha mãe. Desde criancinha eu cresci num lar evangélico. [...] Da parte de minha mãe nós somos quatro irmãos. Eu sou o mais velho. Tem um que está em Portugal e os outros dois mais novos moram com a minha mãe, terminando o ensino médio agora (informação verbal).

A respeito de sua educação formal, o entrevistado diz que em seu país eles são obrigados a aprender francês e inglês para facilitar a circulação nos países vizinhos, como Senegal e Gâmbia (Norte), e Guiné Francesa (Leste e Sul). Afirma que “no ensino médio cada um tem que aprender português e escolher entre aprender francês ou inglês, além do português crioulo” (informação verbal), que é a língua falada no cotidiano. Sendo de uma família com pouca renda, sempre estudou em escolas públicas. Ele acrescenta que em Guiné-Bissau, o governo não consegue oferecer universidade pública a todos:

Estudei o jardim a partir de mais ou menos quatro anos até sete anos mais ou menos. Depois fui pra escola primária para fazer a primeira, segunda, terceira e quarta série. Todo o tempo eu passei na escola pública. Depois a universidade é paga. Há duas universidades públicas em Guiné, mas o governo as sustenta. É uma universidade pública, mas de iniciativa privada, onde cada aluno paga. Minha mãe não pode pagar meus estudos e alguns familiares que moram em Portugal não puderam arcar com ajuda por muito tempo. [...] Eu cheguei a iniciar Engenharia de Informática na Universidade Amílcar Cabral, mas interrompi porque não pude custear (informação verbal).

A economia de Guiné-Bissau gira em torno da produção de castanha de caju e amendoim e da criação de gado bovino e caprino. Mesmo assim, muitos habitantes vivem abaixo da linha da pobreza. Sobre o contexto político, ele diz que o país vive em paz, embora tenha havido muitos conflitos étnicos na época da Independência. Ele acrescenta:

Agora as etnias estão de boa. Há um relacionamento. Antigamente havia etnias que não se casavam. Agora, graças a Deus isso mudou. Parece que existe só uma etnia. [...] Quando ocorre algum conflito é gerado por políticos perto das eleições. Querem se eleger para enriquecer, dividindo os grupos... isso facilita (informação verbal).

O entrevistado diz que no país funciona hoje uma democracia semipresidencialista. Ele discorre sobre o assunto:

Guiné-Bissau [...] tem um sistema administrativo meio aportuguesado. Tem as províncias e os setores: três províncias e 36 setores. Esses setores têm administradores indicados pelo ministro do interior. Os administradores são das regiões, que são oito e tem três províncias. Temos um sistema semipresidencialista, que tem o presidente e o primeiro-ministro. O presidente é tipo um juiz, ele faz mediação. E o primeiro-ministro é verdadeiro do Executivo (informação verbal).

Simplício é um guineense de origem pobre, com poucas possibilidades em seu próprio país, mas sua família é bem relacionada e esclarecida. Embora vivesse uma desestrutura familiar, sua mãe conseguiu criar todos os filhos e os incentivou a estudar. Ele especificamente iniciou a faculdade, mas não conseguiu pagá-la. Foi aí que outros passos tiveram que ser dados, a fim de realizar seus objetivos de vida.

Por nascer e crescer num território com diversas etnias, línguas, dialetos, culturas e religiões, Simplício teve formada uma forte identidade. Em meio às culturas das inúmeras tribos estruturou-se uma teia de significados (GEERTZ, 2017) que marcou sua vida. A partir do enraizamento comunitário familiar, tribal e cultural sua identidade foi forjada, tornando-o alguém com sonhos, além da força e motivação para buscar a realização deles.

Uma vida marcada pela influência de conflitos étnicos

Simplício afirma que desde a infância conviveu com conflitos étnicos em seu país, a começar dentro de casa. Apresentando as etnias de Guiné-Bissau, ele diz:

Eu sou mestiço, porque lá em Guiné tem várias etnias e todas essas etnias hoje se dão bem. No início, antes da Independência e após a vinda dos colonos [...], havia muitas brigas entre as etnias, que não se entendiam. Havia interferência dos portugueses que queriam dividir para reinar (informação verbal).

O imigrante reconhece os conflitos étnicos, inclusive nas relações conflituosas entre seu pai e sua mãe, porque eram de etnias diferentes. As famílias eram contrárias à união dos dois, o que contribuiu muito para o rompimento do casal. Ele narra que

Essas etnias brigaram muito: a etnia Mancanha do meu pai e a etnia Papel da minha mãe. Com o tempo passou essa briga, depois da independência. Mas alguns dos antigos da etnia vencida guardaram mágoa. A nossa geração agora já ultrapassou esse sentimento, mas os nossos antepassados, os nossos avós, tinham muito ressentimento [...]. Por isso o casamento entre meu pai e minha mãe não deu certo. A minha avó, mãe do meu pai, não queria e insistiu para que tudo não desse certo (informação verbal).

Estudos mostram que as questões familiares são muito importantes para a etnia Mancanha (OLIVEIRA, 2018), da família paterna de Simplício. A etnia é também chamada de Brames. Bianguê e Cabanillas (2018) falam a respeito dessa etnia, que ela...

se localiza [...] num local que se designa *Tchom di Mancanhis*, ou Terra de Mancanhis. São Bula (da Região de Cacheu) e Có (uma secção do sector de Bula) [...]. Alguns estudos apontam [...] que em termos numéricos, os Mancanhas são qualquer coisa como 26.026 indivíduos. (BIANGUÊ; CABANILLAS, 2018, p. 2).

Simplício acrescenta que é mais apegado à mãe e à etnia dela por ter sido criado junto a ela. Suas observações são interessantes, pois refletem a situação das relações comunitárias e familiares em seu lugar de origem no passado. O fato de cada tribo ter seus dialetos, cultura, tradições, valores e religiões próprios favoreceu os conflitos étnicos, a desarmonia e a quebra da paz, afetando a harmonia nacional e a desarmonia familiar do entrevistado.

Esse fato se agrava quando se leva em consideração a presença de estrangeiros na história do país, que tinham como objetivo explorar as riquezas da região. Há bastante sentido na fala do imigrante ao comentar que os portugueses usaram como estratégia de dominação a fragmentação e os conflitos étnicos, o que enfraqueceu a unidade da região, permitindo mais facilmente a dominação e a exploração. Simplício acredita que os conflitos diminuíram, mas ainda há instabilidade política na região. Em 15 de fevereiro de 2022 houve mais uma tentativa de golpe em Guiné (DW, 2022). Provavelmente as identidades tribais são tão fortes que afetam a formação de uma identidade nacional, pois ainda não há harmonia entre as tribos.

A vinda para o Brasil e a troca de IES

Após ter que interromper seus estudos no país de origem, Simplício procurou oportunidades de melhoria de vida e aproveitou para fazer estudos complementares, inclusive de Literatura Brasileira. Nessa ocasião, procurou a Embaixada do Brasil em Bissau, para pedir informações sobre possibilidades de bolsas e convênios, visto que já tinha terminado o 12º ano do ensino básico. Ele narra:

Então eu fui na Embaixada do Brasil e pedi informações, e apareceu uma oportunidade. Então eu me candidatei. Conseguí a bolsa de estudo e vim para cá. [...] No formulário que eles entregavam, a pessoa era obrigada a escolher duas cidades de preferência. [...] Então eu escolhi Palmas, porque o meu professor naquela altura tinha estudado em Fortaleza/CE e tinha notícias de que era uma boa cidade para viver e estudar (informação verbal).

Simplício explica que se inscreveu no PEC-G e conseguiu a vaga numa graduação em Ciências da Computação, na UFT. Começou o curso em 2010 e não concluiu. Sobre isso ele conta:

Fui desleixado, porque eu chegava na UFT e era assim, eu não me dediquei bastante, [...] e perdi um bom tempo. E quando eu fui reparar, já era tarde. Então o coordenador avaliou e disse que o tempo ultrapassou e que eu ia ser jubilado. Então eu pedi transferência para o IFTO [...] e estou gostando. Então, eu sou cúmplice do que aconteceu comigo mesmo, porque fui procrastinando. (informação verbal).

Ao transferir-se para o IFTO, mudou para o curso de Sistemas para Internet. Ao tratar da temática do crescimento pessoal que a continuidade dos estudos proporciona e de como isso pode contribuir com seu país de origem, ele afirma:

e você pode ajudar o seu povo a crescer. Isso, acho, que é algo que é muito bonito, é muito, muito importante. É um objetivo, não? O que a gente aprende, o que a gente tem, não é só para a gente, né. Tem que ser compartilhado. E quanto mais compartilhado, você tem mais a aprender... (informação verbal).

As narrativas de Simplício apontam para a valorização da formação acadêmica. Em seu país de origem a educação é relacionada a uma perspectiva de transformação da vida, da realidade, inclusive a familiar. Não é possível determinar através de sua fala, mas a inspiração acadêmica possivelmente veio de sua lutadora mãe, ou do médico português amigo da família, ou talvez da comunidade religiosa que a família frequentava, ou ainda da observação pessoal que Simplício fez da vida ao longo dos anos. O certo é que ele valorizou os estudos, conseguiu uma bolsa e veio para o Brasil para graduar-se.

Apesar dos percalços, com resiliência ele está tentando concluir seu curso. Lutou com coragem, sem perder a alegria, a simplicidade e a suavidade que revela como pessoa evidenciada na entrevista. Isso possibilita a reafirmação da importância do enraizamento e da identidade pessoal, ou mesmo comunitária, como promotores de motivação, resiliência e suportes necessários para seguir em frente em meio às dificuldades.

As interações sociais e seus resultados: as percepções topográficas do imigrante

Simplício parece carregar em si a virtude de seu nome. É alguém simples, modesto, e expressa um sentimento de gratidão a todas as pessoas e lugares que compõem o tecido de sua história.

Ao falar de seu país de origem, suas memórias, ele expressa saudade. Ele afirma que tem dias que

dá uma nostalgia, aquela saudade e que parece...é uma dor na alma. Tem dias que eu acordo assim, que eu vejo aquele relacionamento que eu tinha com eles assim, direto, parece um filme passando [...]. É claro que tenho meus conterrâneos aqui, mas tem um momento que você fica só. E ainda o pior de tudo é quando a situação fica tensa na faculdade. Você não está entendendo o conteúdo e precisa de uma pessoa para interagir, para você poder esvaziar aquilo que você está sentindo. Eu

tenho essa facilidade de chegar nas pessoas e fazer amizade sincera. E eu sinto que eu tenho um amparo para poder desabafar (informação verbal).

O entrevistado foi introduzido ao conceito de *topofilia*, termo ligado aos estudos ambientais em relação com a Geografia e outras áreas, que é traduzido como um sentimento de amor, de apreciação ao lugar onde a pessoa está (TUAN, 2012). A partir disso, Simplício, destaca os principais aspectos que facilitaram sua adaptação à cidade de Palmas e que o ajudaram na convivência no IFTO – *Campus* Palmas. Ele apresenta sua facilidade de adaptação e o desenvolvimento de amor à cidade como elementos preponderantes. Para ele, deve partir do imigrante a inserção e adaptação à nova cultura. Ele crê que o imigrante tem uma grande responsabilidade em sua própria adaptação, para que haja uma aceitação mútua. E acrescenta:

Então, em termos dos aspectos que facilitam, no meu ponto de vista, aí eu acho que é essa a forma de conduta. Porque se [...] você não se abrir, é claro que algumas pessoas não vão chegar. Então para facilitar essa aproximação, primeiro você tem que dar permissão para que aconteça, e aí as pessoas se aproximam (informação verbal).

Questionado sobre a diferença de adaptação nas duas IES federais onde estudou em Palmas, ele respondeu que sua “adaptação no IFTO foi muito melhor do que na UFT” (informação verbal). Comenta que no IFTO – *Campus* Palmas já conhecia dois alunos africanos: um no Ensino Médio e outro no Superior. Comenta ainda que no IFTO teve contato com professores e estudantes imigrantes latino-americanos que o ajudaram bastante. E diz:

Quando eu pedi a transferência da UFT para o IFTO, eles falarão que (...) tem a parte de assistência social, que se encarrega de apoiar os alunos e tudo mais. Então... no IFTO eu me sinto mais à vontade [...]. Porque o povo parece que interage e corresponde exatamente àquilo que eu gosto. Eu fico até surpreendido: a pessoa chega e cumprimenta: “oi tudo bem?”. Essa é coisa que eu gosto e o IFTO está a oferecer isso muito bem (informação verbal).

Um aspecto que o imigrante destaca como favorecedor de sua boa adaptação no Brasil é que, conforme sua percepção, há uma boa receptividade ao estrangeiro.

Eu não posso dizer que não há uma receptividade, porque eu posso constatar isso *in loco* numa comunidade, na comunidade da igreja que eu participo. Há essa abertura. O próprio lema da igreja é “comunidade multiplicadora de discípulos de Jesus”. Então tem aquele afeto (informação verbal).

Acrescenta que sua comunidade de fé, que é evangélica, contribuiu muito com sua adaptação à cidade. Ele diz:

Quando cheguei, eu fui na igreja e tem uma menina que me apresentaram [...] Ela me conheceu hoje e amanhã já me chamou para jogar na igreja. É aquela coisa de notar, de perceber ... eu, estrangeiro, estava sendo “adotado”. [...] Eu posso constatar isso numa comunidade, na comunidade da Igreja, essa abertura para que eu me inserisse, porque aquela comunidade tem muito afeto (informação verbal).

Vê-se pelas afirmações acima que as comunidades religiosas têm o poder de produzir capital social, assim como outras comunidades também. Capital social (PUTNAM; LEONARDI; NANETTI, 2014) é tema relevante na atualidade e é apresentado como a habilidade dos indivíduos em garantir benefícios por meio de associações em redes de relações sociais, ou outras estruturas, alicerçadas por confiança, reciprocidade, normas e costumes, garantindo benefícios mútuos (PUTNAM; LEONARDI; NANETTI, 2014). Na experiência de Simplício, nota-se que esse aspecto foi bastante significativo no tocante à sua inserção na sociedade local.

Discorrendo mais sobre *topofilia* em relação a Palmas, o estudante afirma:

Acho que é possível criar uma total via também em relação à cidade. E de Palmas em relação ao Tocantins, e em relação ao Brasil. Não que seja igual, né? Mas é possível também ter afeição pela cidade. Quantos amigos fiz? Cheio assim (faz sinal com as mãos). É possível! Porque no início você acha que não é possível, que é difícil de se adaptar [...]. Falar que não posso criar laços aqui? É um lugar onde todo mundo é aceito sim. Palmas me acolheu. (informação verbal).

Sobre o clima e a alimentação, ele alega que são semelhantes aos de seu país. Para ele, a cultura alimentar não foi um problema, pois não é muito diferente de Guiné, porque ambos vêm de tradição portuguesa e africana. Ele conta que se identificou ainda mais com a alimentação quando esteve na Bahia, por um mês. Ele diz:

Eu já fui na Bahia, comi acarajé... é bom demais! Lá na Bahia, cheguei lá, comi fruta-pão, vatapá, azeite de dendê, que é um pouco diferente do de lá do meu país. [...] Eu pra ser sincero... o povo baiano é um povo que me marca e vai me marcar para o resto da vida (informação verbal).

As interações sociais e seus resultados: as percepções topofóbicas do imigrante

Sobre *topofobia* (TUAN, 2012), que é o sentimento de aversão, antipatia e desprezo a um determinado lugar, Simplício afirma que sentiu um choque de culturas, porque o povo de Guiné-Bissau é muito extrovertido. O africano é muito alegre, segundo ele. Falando de sua percepção sobre tal fato, ele acrescenta:

A minha experiência quanto a isso é um choque de cultura, porque eu saí de uma cultura totalmente diferente. Porque, quando eu cheguei aqui na UFT eu logo percebi. Lá no meu país tem essa coisa, o povo é muito extrovertido. E outra coisa que tem lá é que você cumprimenta as pessoas. [...] Independente se você conhece alguém, [...] lá todo mundo fala e cumprimenta todo mundo. (informação verbal).

Tuan (2012, p. 34) discute a respeito das estruturas e respostas psicológicas comuns aos seres humanos, quando afirma que: “o homem tem a tendência para diferenciar seu espaço etnocentricamente”. Ele defende que o ser humano está adaptado para organizar as coisas binariamente, em pares opostos, distintivamente, como distinguir sagrado-profano, nós-eles, claridade-escuridão (TUAN, 2012). Baseado em Tuan (2012), o imigrante foi questionado a respeito de sua percepção sobre preconceito social ou racial, e se ele percebeu algum tipo de atitude preconceituosa por parte dos brasileiros em relação a si. Simplício respondeu que sim e narra algumas experiências nesse sentido:

Têm pessoas abertas e têm outras também que... eu já sofri, porque basta o olhar das pessoas; têm pessoas que vivem com um olhar de rejeição, do tipo “aqui não é seu lugar”. Então, eu já vivi essa experiência. Imagine só, no ônibus... várias vezes, você chega primeiro e senta [...]. Ninguém vai sentar ao seu lado aí. É... desse jeito... (informação verbal).

Quando perguntado se acha que isso tinha a ver com preconceito racial, respondeu que sim. Ele conta outra experiência que viveu em Palmas sobre isso:

A palavra correta aí é preconceito. Porque normalmente, basta você de cor, com a cor da minha pele... a primeira coisa que a pessoa pensa: “é um bandido”. E outra coisa, um dia desses eu tava andando de bicicleta, aí a menina estava na frente com celular, de boa. Mal ela virou e me viu, olhou pra mim e ficou amedrontada. Tirou o celular que tinha no bolso de trás e colocou no bolso da frente. E eu fiquei constrangido, fiquei constrangido, não vou mentir (informação verbal).

Nesse ponto das narrativas de Simplício surgem temas delicados. Primeiro, a saudade e nostalgia das lembranças de sua terra natal, temas que afetam diretamente o emocional de um imigrante e podem comprometer a vida acadêmica. Segundo, quando trata sobre a sua inserção na cidade e nas IES, Simplício aponta para o fato de que o estrangeiro precisa estar preparado para enfrentar as dificuldades e superá-las e não simplesmente aguardar pelos

outros. Terceiro, chama a atenção que ele aponta que se sentiu mais acolhido no ambiente do IFTO do que no da UFT. Quarto, ele fala que o povo de Palmas é receptivo, que a turma do IFTO é chegada, que a sua comunidade de fé⁹ o “adotou”, e ele se sentiu em casa. Esses dados são muito importantes, pois evidenciam o quanto as instituições e a cidade são receptivas e integradoras. Entretanto, ele reconhece que foi melhor recebido na Bahia, talvez por uma identificação com a presença da cultura africana naquele estado. Ele acrescenta:

Porque lá eu não percebi de jeito nenhum se tem essa coisa de preconceito. Essa palavra preconceito, eu vivi aqui em Palmas. Mas lá na Bahia, para mim, não existiu. Da forma como eu fui recebido, calorosa, eu me senti amado. Todo mundo queria me levar para a sua casa. O povo baiano é muito aberto (informação verbal).

Em quinto lugar, fala de um tema delicado: o preconceito racial. Relata experiências difíceis em que teria presenciado preconceito consigo e com outros amigos em Palmas, o que aponta que este é um tema a ser tratado, discutido, desincentivado e erradicado. É preciso que todo tipo de preconceito seja superado e que as pessoas possam conviver com as diferenças de maneira assertiva, respeitosa e integradora.

Sowell (2019), importante economista afrodescendente estadunidense, apresenta dois tipos de discriminação: no sentido mais amplo, discriminação é a habilidade de discernir diferenças de qualidade em pessoas ou coisas; no sentido estrito discriminação é “tratar as pessoas de maneira negativa, com base em suposições arbitrárias, ou aversão a indivíduos de uma raça ou sexo particular” (SOWELL, 2019, p.32), o que evidencia uma atitude preconceituosa e reprovável. O problema narrado pelo imigrante é decorrente exatamente de quando a mera distinção se converte em preconceito e segregação.

A partir das experiências positivas e, apesar das experiências negativas, Simplício reconhece o valor de sua passagem por Palmas e a oportunidade de acessar uma boa formação acadêmica. Por isso ele relaciona Palmas como um lugar especial em sua história de vida e se sente agradecido em relação ao que recebeu do povo palmense. Ele desenvolveu o sentimento *topofílico* em relação ao lugar, pois afirma amar a cidade de Palmas e ter apreciação por ela.

Os planos para o futuro de um imigrante qualificado bissau-guineense

No Brasil, Simplício conheceu de passagem a cidade de São Paulo, esteve uma temporada na Bahia e vive há anos no Tocantins. Ele termina sua entrevista dizendo que, apesar de amar Palmas e o Brasil, espera voltar um dia para o seu país de origem, porque tem família lá e que ela precisa muito de sua assistência. Além disso, deseja ensinar o que aprendeu academicamente ao seu povo, para colaborar com o desenvolvimento daquela nação africana. Ele diz:

Quanto ao futuro? Eu [...] estou focado para voltar, porque nesta minha área, que é de Sistemas da Informação, Computação, há muita carência por lá. Está precisando muito! Como é um país em vias de desenvolvimento, então tem certas tecnologias que precisam ser implementadas ali e acho que posso ajudar a promover o desenvolvimento de novas tecnologias em Guiné-Bissau (informação verbal).

É compreensível e natural o desejo de Simplício. E como um imigrante qualificado ele tem a liberdade de decidir a hora de voltar para a sua casa, a fim de viver junto dos seus.

Considerações finais

Conclui-se que o fenômeno das migrações humanas está em franco crescimento, sendo uma questão contemporânea que precisa de pesquisas constantes e aprofundadas para sua melhor compreensão. Está relacionado aos processos de descolonização, de transição da

⁹ A Segunda Igreja Batista de Palmas (SIBAPA), comunidade de fé que Simplício frequenta, é uma das maiores comunidades evangélicas da cidade e com maior visibilidade na sociedade. Possui um trabalho com pequenos grupos (PGs) que atrai as pessoas por agregar, fortalecer a convivência, os laços, enfatizando a questão relacional.

modernidade para a pós-modernidade, bem como ligado às mudanças ambientais, geopolíticas, ou mesmo às necessidades acadêmicas ou científicas. Vê-se isso diariamente nas mídias, como a mobilidade africana para a Europa, a imigração latino-americana para os EUA e a atual diáspora ucraniana para os países vizinhos decorrente da recente guerra Rússia x Ucrânia.

Destaca-se que a imigração qualificada é um tipo diferenciado de migração, com características próprias, motivos diferenciados, condições diversas no processo migratório, *status* diferenciado e melhor em relação aos refugiados, imigrantes obrigatórios e imigrantes ambientais, visto que o imigrante qualificado tem a liberdade de ir e vir.

Com a história de vida de Simplício, formulada a partir de entrevista exclusiva dada ao pesquisador, é possível notar que sua percepção é distinta acerca de todo o processo migratório, desde os motivos elencados para emigrar, até o desenrolar do processo de migração, bem como impactos positivos e negativos para o sujeito pesquisado, o que pode trazer luz a outros casos e histórias e possibilitar a diminuição de impactos negativos do processo migratório para outras pessoas. Foi perceptível na narrativa aqui contada o desejo de crescimento pessoal, de apoio à família que ficou para trás, bem como o propósito de ver sua nação originária se desenvolvendo com futura colaboração sua, ao retornar. Por isso, é importante tornar as IES brasileiras mais acolhedoras e contribuidoras para a realização dos objetivos dos imigrantes qualificados e fazer com que elas consigam aproveitar as trocas culturais que suas presenças podem oferecer.

Com a história do imigrante aqui enfocado, fica evidente a importância do enraizamento na vida de uma pessoa e as contribuições que todos podem dar a qualquer grupo social, bem como a importância das comunidades no desenvolvimento da resiliência do imigrante em permanecer no país que o recebeu, até que sua capacitação seja concluída. Para isso, é fundamental que ele não passe despercebido na IES que o recebe, bem como em todas as comunidades às quais se liga, sendo generosamente inserido nos novos ecossistemas humanos.

Quanto ao PEC-G, considera-se sua relevância para intercâmbios acadêmicos e de pesquisa, evidenciando a cooperação brasileira com países em desenvolvimento de forma a proporcionar a melhoria da realidade econômica global através da educação. Ressalta-se que tal programa de convênio tem limitações, mas proporciona formação qualificada a estrangeiros e melhora o ranqueamento brasileiro enquanto potência regional, revelando indicadores importantes nas áreas de Educação, Desenvolvimento e Relações Exteriores.

A pesquisa apontou a necessidade de que as IES brasileiras tenham órgãos específicos para cuidar desses estudantes, bem como estrutura adequada para recebê-los desde a chegada à cidade até sua recepção na IES, integrando-os à comunidade acadêmica e facilitando sua inserção na comunidade urbana. Constatou-se, através dos dados de campo, que é necessária uma melhor rede institucional de apoio, que possa considerá-los nas suas subjetividades e necessidades pessoais, apresentando-os à cidade (locais importantes, como hospitais, delegacias, mercados, etc.) e à instituição (departamentos, administradores, professores, colegas, etc.). Sugere-se a elaboração de manual multilíngue (português, inglês, espanhol e francês) em versão online específico para imigrantes, para que eles possam compreender o aparato institucional, visualizar mapas da cidade, linhas de transporte público, contatos de emergência, a fim de que tenham um suporte maior que contribua para sua permanência até o final de suas capacitações.

Uma questão que chamou a atenção na pesquisa é a que diz respeito à visibilidade dos imigrantes qualificados dentro das IES. Notou-se pela lista fornecida ao pesquisador, que parece não haver uma listagem específica de imigrantes dentro de ambas as IES citadas e que essas listas precisaram ser feita “a pedido”, sendo entregues sem o devido detalhamento de dados sobre os imigrantes, e até sem a certeza de que efetivamente os nomes que ali estavam

correspondiam a pessoas de outras nacionalidades. O pesquisador percebeu, por exemplo, que nas listas alguns nomes não tinham nenhuma relação com a nacionalidade correspondente, o que pareceu estranho. A invisibilidade do imigrante também pode ser constatada na fala de Simplício, especialmente quando se refere à sua inserção na UFT. Foi clara sua dificuldade de entrosamento naquela instituição, o que fez com que se sentisse melhor no IFTO. Embora o acadêmico cite a presença de outros estrangeiros que o ajudaram na integração à comunidade do IFTO, é válido ressaltar que na UFT há uma comunidade provavelmente muito maior de imigrantes, devido ao seu tamanho e a um número maior de convênios. Em futuras pesquisas, pode ser estudado se esta foi uma impressão pessoal do imigrante ou se essa percepção é mais geral.

Ao se tratar do ecossistema humano local, notou-se por parte do imigrante que algumas das variáveis que afetam a qualidade de inserção e suas impressões *topofóbicas* estão ligadas à discriminação, ao preconceito e ao racismo sofridos. Como visto, há uma complexidade envolvendo tais assuntos, indo além do racismo individual e atingindo também instituições e estruturas sociais. Certamente tais atitudes necessitam ser mais bem trabalhadas para mudanças e esses temas precisam ser aprofundados para enfrentamento.

Outro destaque significativo foi a abordagem feita por Simplício sobre o papel das comunidades religiosas cristãs na integração dos imigrantes à sociedade local. Segundo apresentado, tais comunidades têm muito a colaborar no acolhimento e socialização dos imigrantes, quebrando barreiras, criando vínculos de confiança, gerando reciprocidade e produzindo capital social. Esse também pode vir a ser um tema ampliado em pesquisas posteriores.

Sem dúvida, uma das principais contribuições sociais desta pesquisa é possibilitar maior visibilidade dos imigrantes qualificados nas IES do Brasil, para que recebam melhor acolhimento, o que favorecerá suas qualificações e o maior proveito dos recursos investidos através dos programas de convênio.

Referências

- ACCIOLY, T. A.. Mobilidade da mão de obra qualificada no mundo atual: discutindo os conceitos de *brain drain*, *brain gain*, *brain waste* e *skill exchange*. In: **VI Encontro Anual sobre Migrações (ABEP)**, Belo Horizonte, 2009. Disponível em:
<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/outros/6EncNacSobreMigracoes/ST3/TatianaAlmeidaAccioly.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2016.
- ACNUR. Declaração de Cartagena. Organização das Nações Unidas – ONU/ **Alto Comissariado das Nações Unidas Para os Refugiados - ACNUR**, 2018. Disponível em:
http://www.onubrasil.org.br/doc/Declaracao_de_cartagena.doc. Acesso em: 15 fev. 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BAUER, M. W. Análise de conteúdo clássica. In: BAUER, M. G.; GASKEL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**, p. 17-31. 13^a ed. Petrópolis: Vozes, 2017.
- BAUMAN, Z. **Estranhos à nossa porta**. Rio de Janeiro: Zahar, 2017.
- BIANGUÊ, N. P.; CABANILLAS, N. Figura paterna e materna no processo de tomada de decisões: uma análise das relações de poder no seio familiar na etnia Mancanha da Guiné-Bissau. 2018. Resumo Expandido. In: **VII Encontro de Iniciação Científica - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)**. Redenção/Ceará, 2018.

BIERNACKI, P.; WALDORF, D. *Snowball Sampling: problems and techniques of chain referral Sampling*. *Sociological Methods & Research*, vol. 2, novembro, p.141-163, 1981.

Disponível em:

https://econpapers.repec.org/article/saesomere/v_3a10_3ay_3a1981_3ai_3a2_3ap_3a141-163.htm. Acesso 7 jan. 2020.

BOGARDI, J. et al. *Control, adapt or free: how to face environmental migration?*. *UN Intersections Bornheim*: United Nations University, n. 5, mai. 2007. Disponível em: <http://www.ehs.unu.edu/file/get/3973>. Acesso em: 3 jan. 2020.

BOSI, E. **O tempo vivo da memória**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2018.

BOUILLOU, J. P. A autobiografia: um desafio epistemológico. In: TAKEUTI, N. M.; NIEWIANDOMSKI, C. (Orgs.). **Reinvenções do sujeito social**: teorias e práticas biográficas. p. 33-60. Porto Alegre: Sulinas, 2009.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 11 de dezembro de 2008**. Brasília, DF: Gabinete da Presidência da República, Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2008]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm. Acesso em: 15 ago. 2019.

BRASIL. Diplomacia cultural e educacional / programas de estudantes convênio - PEC. **Brasil - Ministério das Relações Exteriores – MRE**, 2020. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/diplomacia-cultural-mre/19484-diplomacia-cultural>. Acesso em: 2 dez. 2021.

CAMPOS, S. C. **Histórias de Taquaruçu**: do campesinato ao bucólico - uma trajetória pela discursividade no distrito de Palmas (TO). [Dissertação de Mestrado] apresentada no PPGCIAMB/UFT, Palmas – TO, 2015.

CONRAD, H.; MEYER-OHLE, H. *Brokers and the organization of recruitment of ‘global talent’ by japanese firms - a migration perspective*. *Social Science Japan Journal*, vol. 21, n. 1, p. 67–88, 2018. Disponível em: <https://academic.oup.com/ssjj/article/21/1/67/4670772>. Acesso em: 28 nov. 2021.

CUSICANQUI, S. R. *El potencial epistemológico de la Historia oral: de la lógica instrumental a la decolonización de la historia*. *Temas Sociales*, La Paz, IDIS/UMSA, n. 11, p. 49-64, 1987. Disponível em: <https://historiaoralfuac.files.wordpress.com/2017/10/rivera-cusicanqui-silvia-el-potencial-epistemologico-y-teorico-de-la-historia-oral.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2020.

DJÚ, E. Estado guineense e o desenvolvimento nacional. In: **IX Jornada Internacional de Políticas Públicas**. São Luís – MA, agosto de 2019. Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Disponível em: http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2019/images/trabalhos/trabalho_submissaoid_460_4605cc1cca84d79.pdf. Acesso em: 3 jan. 2022.

DW. Guiné-Bissau: envolvidos na tentativa de golpe de estado são reincidentes. *Deutsche Welle - Mande for Minds*, 15 de fev. de 2022. Disponível em: <https://www.dw.com/pt>

002/guin%C3%A9-bissau-envolvidos-na-tentativa-de-golpe-de-estado-s%C3%A3o-reincidentes/a-60790571. Acesso em: 3 mar 2022.

FAO. Guiné-Bissau. ***Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO***, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/tc/cplpuncd/paginas-nacionais/guine-bissau/en/>. Acesso em: 20 ago. 2020.

FINKIELKRAUT, A. **A Identidade envergonhada**: imigração e multiculturalismo na França hoje. 1^a ed. Rio de Janeiro: Difel, 2017.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. 1^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

HAGUETT, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 14^a ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

HALL, S. A. Da Diáspora: identidades e mediações culturais. In: SOVIK, L. (Org.). **Da Diáspora**: identidades e mediações culturais. 2^a ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2013.

IBGE. Os países mais extensos do mundo. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**, 2022a. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/1461-o-brasil-no-mundo.html>. Acesso em: 23 fev. 2022.

IBGE. Comparação entre países. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**, 2022b. Disponível em: <https://paises.ibge.gov.br/#/dados/comparar/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

IFTO. Coordenação de Registros Escolares - CORES. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO – Campus Palmas**, junho de 2019. [E-mail] Remetente: CORES/IFTO; destinatário: Diogo Souza Magalhães, 1 e-mail. Lista de alunos internacionais vinculados ao IFTO – Campus Palmas. 10 jun. 2019.

IFTO. Resolução nº 82/2019/CONSUP/IFTO, de 18 de dezembro de 2019. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins**, Campus Palmas, 13 de janeiro de 2020a. Disponível em: <http://portal.ift.edu.br/ift/colegiados/consup/documentos-aprovados/regulamentos/revista-sitio-novo/regulamento-revista-sitio-novo-2.pdf/view>. Acesso em: 10 jan. 2022.

IFTO. Relatório de gestão 2019. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins**, Campus Reitoria, aprovado pela Resolução n.º 35/2020/CONSUP/IFTO, de 31 de agosto de 2020b. Disponível em: <http://www.ift.edu.br/ift/colegiados/consup/documentos-aprovados/relatorios/relatorios-de-gestao/relatorio-de-gestao-2019-ift.pdf/view>. Acesso em: 2 jan. 2021.

IFTO. Coordenação de Assistência ao Estudante e ao Servidor – CAES. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins**, Campus Palmas, junho de 2020c. Disponível em: <http://www.ift.edu.br/palmas>. Acesso em: 25 jun. 2020.

IFTO. Quantidade e localização dos *Campi* do IFTO. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins**, Campus Reitoria, junho de 2020d. Disponível em: <http://www.ift.edu.br/reitoria>. Acesso em: 10 jun. 2020.

IFTO. Secretaria Acadêmica - SEAC. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins**, Campus Palmas, janeiro de 2022. Disponível em:
<http://www.ifto.edu.br/palmas>. Acesso em: 20 jan. 2022.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre/Belo Horizonte: Artmed/UFMG, 1999.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 11^a ed., Petrópolis: Vozes, 2014.

LÉVY, A. **Ciências clínicas e organizações sociais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

MAGALHÃES, D. S. **Entrevista de Simplicio Porto**. Entrevistador: Diogo S. Magalhães. Palmas: arquivo pessoal digital, 12 de novembro de 2019. Mp4 (99 minutos e 45 segundos), estéreo.

MAGALHÃES, D. S. **Histórias de vida entre a África e o Brasil**: imigração, educação e ambiente. Ponta Grossa/PR: Atena Ed., 2022.

MENDES, E. **Experiências de ensino bilíngue em Bubaque, Guiné-Bissau**: línguas e locais na educação escolar. [Dissertação de Mestrado] apresentada no PPEF – UFRGS, Porto Alegre, 2018. Disponível em:
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/178453/001065976.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MORAIS, L. P. de; QUEIROZ, S. N. de. Fuga de cérebros: quem ganha e quem perde migrantes qualificados no Brasil?. In: **X Encontro Nacional Sobre Migração**, Natal - RN, de 16 a 18 de outubro de 2017. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/329351779_FUGA_DE_CEREBROS_QUEM_GA_NHA_E_QUEM_PERDE_MIGRANTES_QUALIFICADOS_NO_BRASIL. Acesso em: 9 abr. 2020.

NUNES, D. S.; TYBUSCH, J. S. Ecologia política e os deslocados ambientais: uma abordagem reflexiva no contexto latino-americano. **Revista Eletrônica de Direito e Política**, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v. 10, n. 1, p. 638-673, edição especial de 2015. Disponível em:
<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rdp/article/viewFile/7186/4084>. Acesso em: 3 nov. 2020.

OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. do. Meio ambiente, migração e refugiados ambientais: novos debates, antigos desafios. In: **IV Encontro Nacional da ANPPAS**, Brasília-DF, 2008. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT13-358-132-20080424170938.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

OLIVEIRA, P. **Costumes e crenças tradicionais em tempos de transformações culturais**: um estudo sobre o declínio do casamento da etnia macanha na Guiné-Bissau. [Monografia] apresentada na UNILAB, S. Francisco do Conde-BA, 2018. Disponível em:
https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/bitstream/123456789/865/1/2018_proj_poliveira.pdf. Acesso em: 2 fev. 2022.

PADILLA, B.; FRANÇA, T. Mobilidade científica e imigração qualificada: situando o debate. **Fórum Sociológico** [Online], n. 27, II Série, p. 7-10, 2015. Disponível em: <https://journals.openedition.org/sociologico/1323>. Acesso em: 9 set. 2021.

PARK, R. E.; BURGESS, E. W. *Introduction to the Science of Sociology*. Chicago: Library of Alexandria, 2020.

PEDONE, C., ALFARO, Y. *Migración cualificada y políticas publicas en America del Sur: el programa Prometeo como estudio de caso*. **Forum Sociológico** [Online], nº 27, 2016. Disponível em: <http://journals.openedition.org/sociologico/1326>. Acesso em: 15 jul. 2021.

PUTNAM, R. D.; LEONARDI, R.; NANETTI, R. Y. **Comunidade e democracia**: a experiência da Itália moderna. 5ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.

REY, F. G.. **Pesquisa qualitativa e subjetividade**: os processos de construção da informação. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2006.

REVEL, J. História e ciências sociais: uma confrontação instável. In: BOUTIER, J.; DOMINIQUE, J. (Orgs.). **Passados recompostos**: campos e canteiros da História. Rio de Janeiro: UFRJ/FGV, 1998.

RUSHDIE, S. *Imaginary hornelands*. EUA: Odyssey Editions, 2013.

SAID, E. W. **Cultura e imperialismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

SALEHYAN, I.; GLEDITSCH, K. S. *Refugees and the spread of civil war*. **Cambridge University Press** [online], v. 60, ed. 2, 24 de abril de 2006, p. 335-36. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/international-organization/article/refugees-and-the-spread-of-civil-war/661D0F75EBC76E48585151BEBF858436>. Acesso em: 4 jan. 2020.

SHELLER, M.; URRY, J. *The New mobility paradigm environment and planning*. **Meio-Ambiente e Planejamento**, A 38 (2), p. 207-226, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23539640_The_New_Mobilities_Paradigm. Acesso em: 18 jun. 2018.

SILVA, J. C. J.; OLIVEIRA, M. M. Migrações, fronteiras e direitos na Amazônia. **REMHU**, ano 23, n. 44, jan./jun. 2015. Disponível em: <https://remhu.csem.org.br/index.php/remhu/article/view/496>. Acesso em: 15 nov. 2020.

THOMPSON, P. **A voz do passado**: história oral. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

TUAN, Y. *Topofilia*: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: Eduel, 2012.

SOWELL, T. **Discriminação e disparidades**. 1ª ed. São Paulo: Record, 2019.

VILLENA, P. A face qualificada-especializada do trabalho imigrante no Brasil: temporalidade e flexibilidade. **Caderno CRH**, Salvador, v. 30, n. 79, p. 33-50, abril de 2017. Disponível

em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792017000100033&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 6 mai. 2021.

Assiduidade e ocorrências disciplinares relacionados aos índices de aprovação de alunos em um curso técnico

Giane Lavarda Melo ⁽¹⁾,
Mirta Terezinha Petry ⁽²⁾,
Luciene Kazue Tokura ⁽³⁾,
Bruna de Villa ⁽⁴⁾ e
Leonardo Talavera Campos ⁽⁵⁾

Data de submissão: 14/3/2022. Data de aprovação: 18/6/2022.

Resumo – Uma gestão escolar que permite a adequada aprendizagem do aluno e a analisa com diversos fatores do contexto escolar, como índices assiduidade e ocorrências disciplinares, por exemplo, torna-se importante para uma melhor adequação do projeto pedagógico da instituição e para o sucesso da evolução do aluno em meio acadêmico e na sociedade. Com base nessa afirmação, o presente trabalho teve como objetivo analisar as relações entre o aproveitamento, assiduidade e ocorrências disciplinares dos alunos egressos do curso integrado em Técnico em Agropecuária do IFC, *Campus Camboriú*, com os aspectos relacionados à permanência do aluno em sala de aula. De cunho quantitativo e de análise documental institucional, os resultados apresentaram relação estatisticamente significativa entre rendimento escolar e frequência (assiduidade). Não houve diferença significativa entre rendimento escolar e ocorrências disciplinares. Concluindo, pode-se afirmar que identificar os aspectos relacionados a permanência do aluno em sala de aula e rendimento escolar são ferramentas de suma importância na reflexão das ações correspondentes na gestão escolar. Como trabalhos futuros, sugere-se a definição e implementação de estratégias que, tendo por base o conhecimento adquirido neste estudo, promovam a melhoria do sucesso escolar no Instituto Federal Catarinense *Campus Camboriú* não só no curso técnico, como também em nível de graduação. A realidade para cada curso não é necessariamente igual e poderá necessitar de estratégias diferentes para aumentar o sucesso escolar. Por outro lado, outras variáveis explicativas poderão ser consideradas em futuros estudos.

Palavras-chave: Aprovação. Assiduidade. Ocorrências.

Assiduity and disciplinary occurrences related to student approval indexes in a technical course

Abstract – School management that allows adequate student learning and analyzes it with several factors in the school context, such as attendance and disciplinary occurrences, becomes important for a better adaptation of the institution's pedagogical project and for the success of

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola do *Campus Santa Maria*, da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM e professora do Ensino Básico Técnico e Tecnológico, *Campus Camboriú*, do Instituto Federal do Catarinense – IFC, na área de Engenharia Rural. *giane.melo@ifc.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8959-9763>.

² Professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, na área de Engenharia de Água e Solo, *Campus Santa Maria*, da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. *mirta.petry@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4933-607X>.

³ Pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura, na área de Física do Solo, *Campus de Cascavel*, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. *lucienetokura@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9758-0141>.

⁴ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, na área de Engenharia de Água e Solo, *Campus Santa Maria*, da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. *bruna.devilla.58@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2401-7312>.

⁵ Professor doutor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do *Campus Camboriú*, do Instituto Federal do Catarinense – IFC, na área de Estatística. *Leonardo.campos@ifc.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4593-3432>.

student's evolution in school and in society. Based on this statement, this paper aimed to analyze the relationship between achievement, attendance and disciplinary occurrences of students graduating from the integrated course in Agricultural Technician at IFC, Campus Camboriú, with aspects related to the student's stay in the classroom. Being of a quantitative nature and of institutional documentary analysis, the results showed a statistically significant relationship between school performance and attendance. There was no significant difference between school performance and disciplinary occurrences. As a conclusion, it can be said that identifying the aspects related to the student's permanence in the classroom and school performance are extremely important tools in the reflection of the corresponding actions in school management. Future studies suggest the definition and implementation of strategies that, based on the knowledge acquired in this study, promote the improvement of school success at the Federal Institute of Santa Catarina Campus Camboriú, not only in the technical course, but also in undergraduate level. The reality for each course is not necessarily the same and may require different strategies to increase school success. On the other hand, other explanatory variables may be considered in future studies.

Keywords: Approval. Attendance. Occurrences.

Introdução

Nos dias de hoje, a gestão escolar pode ser entendida como o processo de organização de uma instituição educacional resultante de um trabalho conjunto de uma equipe e de uma gestão democrática, em que é necessário investigar e intervir em várias dimensões dentro da instituição diante de alguma dificuldade que a gestão escolar possa se deparar (LUCIF *et al.*, 2019). Em seus estudos, Nadal (2020) observou que a organização escolar está baseada em três documentos legais: projeto político-pedagógico, proposta curricular e regimento escolar.

Para Teixeira (2017), a partir de um diagnóstico do contexto atual de organização, é necessário definir propósitos e selecionar os meios necessários para a sua realização, isto é, a gestão escolar estabelece metas, escolhe os rumos e encaminhamentos necessários, constituindo planejamentos de ações, estratégias e avaliação contínua, de modo a obter uma constante adequação à realidade na qual a instituição está inserida.

Além disso, Figueiredo e Salles (2017) destacam que os indicadores de retenção e evasão discente, bem como a formação de professores e a infraestrutura das escolas, podem também fornecer informações relevantes às pesquisas que visam avaliar a eficiência e a eficácia de programas de governos.

De acordo com Luck (2006), para trabalhar em educação de modo a atender às demandas, torna-se imprescindível que se conheça a realidade e que se tenham competências necessárias para realizar contextos educacionais, os ajustes e mudanças de acordo com as necessidades e demandas emergentes no contexto da realidade externa e no interior da escola.

Na literatura, é comum encontrar referências sobre o fracasso de um controle pedagógico e um desses motivos desencadeadores está relacionado à assiduidade dos alunos. Para Dubet (1997), um sistema rígido de controle escolar, embora possa parecer ter eficiência rápida para controle de uma relação pouco regulada, acaba por afastar ainda mais o aluno da escola. Para esse autor, o que de fato se faz necessário é um trabalho no sentido de transformação das crianças e adolescentes em alunos, quando estes não têm vontade de se tornar alunos. Já os professores, segundo o autor, devem se conscientizar de que trabalham com alunos diferentes em termos de desempenho escolar.

Para Lucif *et al.* (2019), a assiduidade escolar caracteriza-se como uma das fragilidades nas instituições de ensino, e essa infrequência interfere no processo de ensino aprendizagem dos discentes, devido às perdas de conteúdos e valores adquiridos no ambiente acadêmico. Essa desmotivação em frequentar as aulas pode levar ao abandono do ano letivo.

Dessa forma, existem relações dinâmicas altamente complexas entre os processos de desenvolvimento e de aprendizado, as quais não podem ser descritas por uma formulação simples e estática. De acordo com Vygotsky (1994), cada assunto tratado na escola tem sua própria relação específica com o curso do desenvolvimento do aluno, que varia à medida que o aluno vai de um estágio para outro, e isso leva-nos diretamente a reexaminar o problema da disciplina formal, isto é, a importância de cada assunto em particular do ponto de vista do desenvolvimento global.

Para organizar uma prática escolar, é necessário conceber que o aluno é um sujeito em constante construção, transformação e aprendizagem. De acordo com Libaneo (2003), a aprendizagem está diretamente ligada ao seu conhecimento prévio e outros fatores como contexto histórico e social e, de acordo com Oliveira (1994), a sua produtividade está relacionada a assiduidade do estudante para a obtenção da aprendizagem.

Para Pontes e Victor (2022), a escola, juntamente com os seus professores, deve propor um ensino que favoreça a aprendizagem dos conteúdos, envolvendo os alunos em atividades cooperativas e participativas, para que sejam pessoas transformadoras de suas ações, tentando entender quais são suas limitações, aspirações e objetivos. Silva e Hobold (2019) afirmam que o aprender e o ensinar não acontece da mesma forma para todos, de forma que é importante conhecer as características pessoais, cognitivas, contextuais e relacionadas a cada pessoa.

Uma gestão escolar que permite uma adequada aprendizagem do aluno e a analisa com diversos fatores do contexto escolar, como assiduidade e ocorrências disciplinares, torna-se importante para uma melhor adequação do projeto pedagógico da instituição e para o sucesso da evolução do aluno em meio acadêmico e na sociedade.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi analisar as relações entre o aproveitamento, assiduidade e ocorrências disciplinares dos alunos egressos de 2018 do curso integrado em Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Catarinense (IFC), *Campus Camboriú*, de modo a compreender se esses parâmetros avaliados estavam relacionados com a permanência do aluno em sala de aula.

Materiais e métodos

O estudo foi realizado no Instituto Federal Catarinense (IFC), *Campus Camboriú*, estado de Santa Catarina, com alunos egressos do curso Técnico em Agropecuária.

O curso mencionado, antigo Colégio Agrícola de Camboriú, iniciou seu funcionamento em 1965, sendo o pioneiro na formação de profissionais nessa modalidade no Estado de Santa Catarina. O campus de Camboriú possui área total de 220 hectares, com 9.024 m² de área construída, e o restante da área destinado ao desenvolvimento de atividades agropecuárias, preservação florestal e hídrica e outros, para atender a aproximadamente 3.000 alunos, distribuídos nos 7 cursos técnicos, PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional na modalidade de Educação de Jovens e Adultos), 6 cursos superiores e 4 pós-graduações (INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, 2020a).

Os egressos do curso possuem formação profissional integrada ao Ensino Médio, com uma cara horária total de 4.300 horas, atuando no mercado de trabalho em diversas áreas do setor agropecuário, cuja formação o habilita a planejar, executar, acompanhar e fiscalizar todas as fases dos empreendimentos agropecuários e administrar propriedades rurais, executando todas as atribuições previstas em lei e respeitando os limites de sua formação (INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, 2020a).

O estudo foi caracterizado como exploratório e descritivo, sendo a pesquisa definida na área de ensino. A abordagem do problema se deu de forma quantitativa, ou seja, foram avaliados 90 alunos egressos por meio da análise de coleta documental do Registro Acadêmico e Atendimento ao Educando do IFC, no qual foram analisados os alunos aprovados, aprovados com dependências e reprovados, percentual de frequências (assiduidade) e número de

ocorrências durante o ano de 2018, com o intuito de verificar se essas características analisadas estavam relacionadas com a permanência desses alunos em sala de aula e, assim, poder realizar novas ações pedagógicas com abordagens diferenciadas daquelas anteriormente desenvolvidas, que auxiliem os alunos a terem êxito na sua aprendizagem, de forma a minimizar e evitar reprovações ou evasões dos alunos.

Após coleta documental dos registros acadêmicos, os dados foram agrupados primeiramente nos seguintes intervalos:

- Quanto ao rendimento do aluno: 1) AASD – alunos aprovados sem dependência; 2) AACD – alunos aprovados com dependência e 3) REP – Reprovados;
- Quanto ao percentual de presenças (assiduidade): 1) $\geq 91\%$; 2) entre 81 a 90%; 3) entre 71 a 80% e 4) $\leq 70\%$;
- Quanto ao número de ocorrências disciplinares: 1) nenhuma; 2) entre uma e duas; 3) entre 3 e quatro e 4) \geq cinco.

Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística pelo método do teste de Qui-quadrado de independência, em nível de significância com probabilidade (p) < 0,05, os dados foram agrupados posteriormente nos seguintes intervalos:

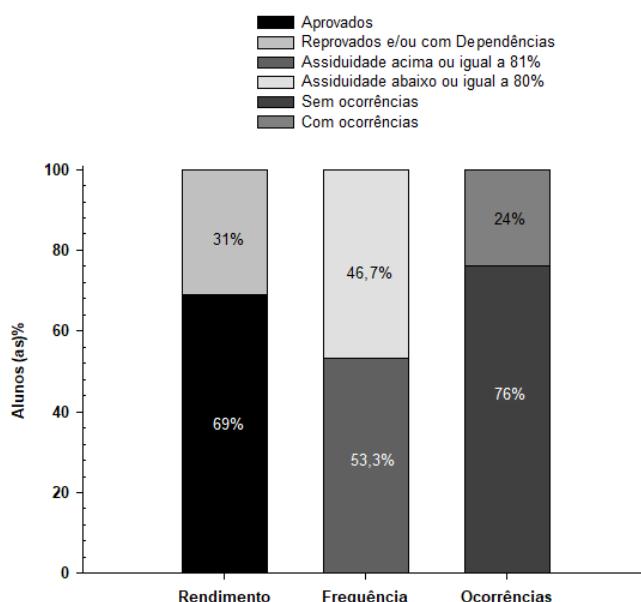
- Quanto ao rendimento do aluno: 1) alunos aprovados e 2) alunos reprovados e/ou aprovados com dependências;
- Quanto ao percentual de presenças (assiduidade): 1) assiduidade $\geq 81\%$ e 2) assiduidade $\leq 80\%$;
- Quanto ao número de ocorrências disciplinares: 1) sem ocorrência e 2) com ocorrência.

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto Federal Catarinense, de acordo com o parecer 9622920.2.0000.8049, e está em conformidade às questões éticas referentes aos pesquisados, considerando o tipo de análise documental, sem identificação ou apontamento que possa identificar o aluno pesquisado.

Resultados e discussões

A Figura 1 apresenta a porcentagem de alunos (as) quanto ao rendimento, frequência (assiduidade) e ocorrências disciplinares dos alunos egressos do curso Técnico em Agropecuária do IFC em Camboriú.

Figura 1 – Relação de rendimento, frequência (assiduidade) e ocorrências disciplinares dos alunos egressos do Curso Técnico em Agropecuária do IFC em Camboriú.



Fonte: Autores (2018).

Quanto ao rendimento, 69% dos alunos foram aprovados e 31% foram considerados reprovados e/ou aprovados com dependências. A porcentagem de alunos que foram aprovados com dependência totalizou 19% e apenas 9% reprovaram de ano. Quanto à frequência, 53,3% possuíam assiduidade igual ou acima de 81% e 46,7% possuíam assiduidade igual ou abaixo de 80%. Quanto ao número de ocorrências disciplinares, 76% não contabilizaram ocorrências disciplinares e 24% contabilizaram ocorrências disciplinares.

Lima e Coutinho (2019) também avaliaram o rendimento dos alunos em uma disciplina inicial de programação do curso de Sistemas e Mídias Digitais da Universidade Federal do Ceará, nas turmas de 2017 e 2018, totalizando 113 alunos. Do total de alunos avaliados, 85 deles foram considerados aprovados e 28 reprovados. Em relação à frequência dos alunos reprovados, 27,39% apresentavam assiduidade igual ou maior que 90%. Enquanto para os alunos aprovados, 81,82% obtiveram frequência igual ou acima de 90%. Pelos resultados obtidos, foi possível verificar que quanto maior a frequência dos alunos, maior foram suas chances de obter notas altas e, quanto menor a frequência, maiores foram as chances de adquirir notas baixas. Desse modo, o fato de os alunos irem frequentemente às aulas, com uma elevada assiduidade é um passo muito importante para conseguirem atingir um bom resultado escolar e, consequentemente, um maior sucesso no seu percurso acadêmico. Todavia, o tempo que cada aluno despende para estudar é um dos fatores que mais influencia o seu sucesso escolar.

Já Schorr e Bercht (2018), ao analisarem o rendimento de 137 alunos de uma Instituição de Ensino Superior (IES) na disciplina de Programação dos três últimos anos do Ensino médio, verificaram que 83 alunos foram aprovados, 22 reprovados e 32 desistiram.

Para Barros *et al.* (2020) e Melo e Saldanha (2020), dentre os motivos do baixo rendimento estão o despreparo para acompanhar as aulas, devido à falta de conhecimentos prévios (deficiência de base), a não identificação com o curso, desinformação na opção do curso escolhido, falta de uma rotina de estudo fora da sala de aula e inadequação nos métodos de estudo.

Nos estudos de Gonçalves e Cesaro (2020) sobre as percepções e expectativas dos alunos ingressantes do curso do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional (EMIEP), do Instituto Federal Catarinense (IFC), *Campus Ibirama*, os desafios enfrentados dizem respeito as dificuldades de adaptação ao período de estudos e a complexidade e diversidade de assuntos estudados.

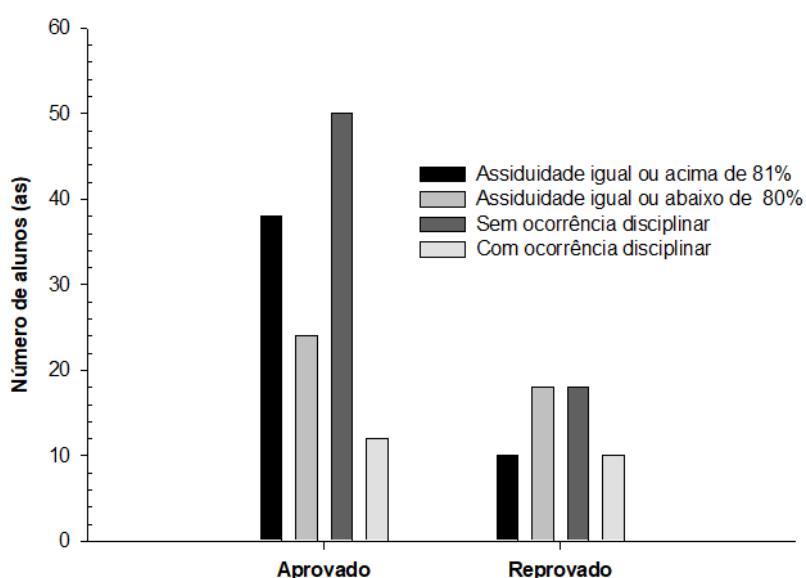
O aluno do Curso Técnico em Agropecuária do IFC, *Campus Camboriú*, foco desse estudo, deve ser capaz de responder a uma multiplicidade e exigências inerentes a um curso cuja modalidade é integral. Dentre as formas e meios para se obter maior êxito nos estudos ofertados, tem-se a orientação e acompanhamento do professor, por meio de monitorias, atividades extraclasse, grupos de estudos, dentre outras metodologias alternativas, visando sanar eventuais dificuldades do ensino e da aprendizagem (INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, 2020b). Essa consideração corrobora com Felício (2012), que em uma perspectiva mais usual, interpreta a educação integral como ampliação e/ou expansão do tempo de permanência do indivíduo no contexto escolar, focando suas atividades para um melhor rendimento escolar.

Nesse contexto, embora não seja objeto desse estudo, em relatos de conselhos de classe, a alta carga horária do curso (4300h) é justificativa recorrente para explicar índices de reprovação, baixa assiduidade dos discentes e até mesmo ao número de ocorrências, visto que, “gazejar” aulas é passível de ocorrência de nível médio (INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE, 2017). Para Zanardi (2016), no caso da escola em tempo integral, é necessário incentivar a curiosidade, a busca do conhecimento e radicalizar por uma nova dinâmica na organização das aulas, uma vez que a permanência prolongada em uma mesma atividade, seja intelectual ou física, dificulta a concentração, não só de discentes, mas também de educadores(as).

De acordo com Machado (2019), a escola em tempo integral é uma possibilidade efetiva de melhorar a qualidade do ensino, contudo, o autor indica que esforços precisam ser adotados para que outras dimensões da educação escolar sejam atendidas, como aspectos da qualidade do ensino, organização política e pedagógica das atividades oferecidas, formação permanente dos profissionais que atuam em tempo integral e infraestrutura para as atividades complementares, para fortalecer e estimular todo o potencial desta política educacional em incrementar melhorias da qualidade do ensino.

A Figura 2 apresenta o número de alunos(as) aprovados e reprovados em relação à frequência (assiduidade) e ocorrências disciplinares dos alunos egressos do Curso Técnico em Agropecuária do IFC em Camboriú.

Figura 2 – Número de alunos (as) aprovados e reprovados em relação a frequência (assiduidade) e ocorrências disciplinares dos alunos egressos do Curso Técnico em Agropecuária do IFC em Camboriú.



Fonte: Autores (2018).

Em relação aos alunos aprovados, 38 apresentaram assiduidade igual ou acima de 81%, 24 alunos apresentaram assiduidade igual ou abaixo de 80%, 50 não apresentaram ocorrências disciplinares e 12 apresentaram ocorrências disciplinares. Esse resultado corrobora com Santos *et al.* (2018), em um trabalho realizado com estudantes de Enfermagem, onde verificou-se que os estudantes com maior assiduidade são aqueles que conseguem obter melhor rendimento acadêmico. Gonçalves (2021) também confirmou que a frequência regular nas aulas favoreceu o desempenho dos alunos e as taxas de aprovação dos discentes do curso de Medicina veterinária.

Em seus estudos, Barros *et al.* (2020) verificaram que, dos 532 alunos avaliados na disciplina de Lógica de programação, 326 foram considerados aprovados ou com média acima de 5,0 e 195 foram reprovados, pois apresentaram média inferior a 5,0 ou não atenderam os critérios de assiduidade.

Em relação aos alunos reprovados (Figura 2), 10 deles apresentaram assiduidade igual ou acima de 81%, 18 alunos apresentaram assiduidade igual ou abaixo de 80%, 18 não apresentaram ocorrências disciplinares e 10 apresentaram ocorrências disciplinares. De acordo com Santos e Fabian (2020), após análise a distribuição de faltas entre estudantes aprovados e reprovados na disciplina de Mecânica de Fluídos do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Mato Grosso, concluíram que os alunos reprovados possuem elevado

número de faltas, enquanto, entre os alunos aprovados, uma menor proporção de estudantes pode ser considerada faltosos na disciplina específica.

De acordo com o Teste de Qui-quadrado de Independência, a relação entre rendimento escolar e frequência (assiduidade) apresentou associação em nível de significância com probabilidade (p) < 0,05 [χ^2 (1GL) = 4,094].

Referente a relação entre rendimento escolar e ocorrências disciplinares, o Teste de Qui-quadrado de Independência não apresentou evidências de associação (p) < 0,05 [χ^2 (1GL) = 1,980]. De acordo com Aquino (2011), dentre as infrações regimentais, as recordistas são, por ordem de aparição nos registros: cabular aula; ausência de material de trabalho; atraso na chegada à escola, na entrada em aula ou no retorno a ela; não realização de deveres; e saída da aula sem autorização. O mesmo autor registra que, dentre as atitudes impróprias, enfileiram-se: recusa a pedido ou ordem do professor; despropositada ou agressiva; conversas paralelas; obstaculização das atividades; e abstenção das atividades.

Vários estudos apontam fatores que levam o aluno a não apresentar o desempenho desejado, dentre os quais destacam-se: gestão escolar e pedagógica inapropriada, desigualdade social, diferentes níveis de desenvolvimento, fatores culturais, entre outros. De acordo com trabalho realizado por Borba e Marin (2018), constatou-se, pelos professores estudados, que o baixo rendimento escolar está relacionado negativamente com os comportamentos agressivos, desviante e problemas externalizantes dos alunos. Esse resultado também é evidenciado no estudo de Alvarenga e Piccinini (2009), ao qual relata que alunos com problemas externalizantes apresentam dificuldades em lidar com as atividades escolares e consequentemente apresentam resistência em permanecer em sala de aula por tempo prolongado ou aderir às atividades escolares, o que compromete o seu rendimento escolar.

Há também trabalhos que relatam a justificativa para ações de indisciplina/desinteresse em sala de aula. De acordo Fernandes e Martins (2015), em relação aos alunos, problemas associados ao *background* formativo, motivação de frequência do curso e metodologias de organização do trabalho/estudo que, relacionados com alguma falta de maturidade conduzem ao absentismo, a interesses divergentes dos escolares e ao abandono. Em relação aos docentes, assinalam-se práticas pedagógicas pouco cativantes, insuficiente operacionalização de metodologias mais práticas, com aplicação e estudo de casos, exploração de conteúdo ou desenvolvimento de trabalhos. Em termos organizacionais, a dimensão das turmas e a estruturação de horários são assinalados como críticos.

Considerações finais

O presente estudo oferece subsídios que contribuem para uma melhor compreensão sobre o rendimento escolar, frequência (assiduidade) e ocorrências disciplinares do curso Técnico em Agropecuária do IFC em Camboriú, demonstrando haver significância estatística entre rendimento escolar e assiduidade e não haver diferença estatística entre rendimento escolar e ocorrências disciplinares. Cabe ressaltar que composição de gênero, etnia, faixa etária, origem social e distância à localidade da residência foi fator inexplorado nesse estudo e que futuramente merece atenção em trabalhos similares. Acredita-se que os resultados relacionados à permanência do aluno em sala de aula e rendimento escolar são de suma importância para refletir acerca das ações correspondentes na gestão escolar, de modo a estruturar os aspectos de falta de assiduidade em conjuntura com alunos, professores e gestões organizacionais.

Como trabalhos futuros, sugere-se a definição e implementação de estratégias que, tendo por base o conhecimento adquirido neste estudo, promovam a melhoria do sucesso escolar no Instituto Federal Catarinense, *Campus* Camboriú, não só no curso técnico, como também em nível de graduação. A realidade para cada curso não é necessariamente igual e poderá necessitar de estratégias diferentes para aumentar o sucesso escolar. Por outro lado, outras variáveis explicativas poderão ser consideradas em futuros estudos.

Referências

- ALVARENGA, P.; PICCININI, C. A. Práticas educativas maternas e indicadores do desenvolvimento social no terceiro ano de vida. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 22, n. 2, p. 191-199, 2009.
- AQUINO, J. G. Da (contra) normatividade do cotidiano escolar: problematizando discursos sobre a indisciplina discente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n.143, p.456-479, 2011.
- BARROS, R. P. *et al.* Predição do rendimento dos alunos em lógica de programação com base no desempenho das disciplinas do primeiro período do curso de ciências e tecnologia utilizando técnicas de mineração de dados. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 2523-2534, 2020.
- BORBA, B. M. R.; MARIN, A. H. Indicadores de problemas emocionais e de comportamento em adolescentes: Concordância entre múltiplos informantes. **Paidéia**, v. 28, p. e2825, 2018.
- DUBET, F. Quando o sociólogo quer saber o que é ser professor: entrevista com François Dubet. **Revista Brasileira de Educação**, n. 5, p. 222-231, 1997.
- FELÍCIO, H. M. S. Análise curricular da escola de tempo integral na perspectiva da educação integral. **Revista e-curriculum**, v. 8, n. 1, p. 1-18, 2012.
- FERNANDES, G.; MARTINS, J. A. Influência da assiduidade no processo de ensino-aprendizagem no ensino Politécnico. Situação e estratégias no Instituto Politécnico da Guarda IPG-Portugal. In: QUINTA CONFERENCIA LATINOAMERICANA SOBRE EL ABANDONO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR (V CLABES). **Anais...** Chile: Talca, 2015.
- FIGUEIREDO, N. G. S.; SALLES, D. M. R. Educação Profissional e evasão escolar em contexto: motivos e reflexões. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 25, n. 95, p. 356-392, 2017.
- GONÇALVES, D. O. Impacto da assiduidade de discentes do curso de Medicina veterinária em grupo de estudo das disciplinas de histologia animal I e II. In: IV JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO e V SEMINÁRIO DE PROJETOS DE ENSINO. **Anais...** Pará: UNIFESSPA, 2021.
- GONÇALVES, L. C.; CEESARO, H. L. O ensino médio integrado no Instituto Federal Catarinense - *Campus Ibirama*: oportunidades e dificuldades na percepção de discentes ingressantes. **Revista Sítio Novo**, v. 4, n. 4, p. 311-324, 2020.
- INSTITUTO FEDERAL CATARIENSE - IFC. **Resolução nº005 de 2017**. Dispõe sobre a criação do Regulamento da Conduta Discente do Instituto Federal Catarinense. Conselho Superior. Sombrio, SC: Consuper. 2017.
- INSTITUTO FEDERAL CATARIENSE - IFC. **Projeto pedagógico de curso de Educação profissional técnica de nível médio (PPCTM)**. Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. Campus Camboriú. Camboriú, SC: IFC. 2020a.
- INSTITUTO FEDERAL CATARIENSE - IFC. **Agropecuária. Sobre o curso:** Técnico em Agropecuária do IFC, Campus Camboriú. Camboriú, novembro. 2020b. Disponível em:

www.camboriu.ifc.edu.br/cursos-tecnicos/integrado-ao-ensino-medio/agropecuaria/. Acesso em: 09 jun. 2022.

LIBÂNEO, J. C. Organização e gestão da escola: teoria e prática. 3. ed. Goiânia: Alternativa, 2003, 313 p.

LIMA, E.; COUTINHO, E. F. Uma análise sobre o desempenho de alunos de graduação em disciplinas iniciais de programação. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2019) e XXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2019). Anais... Porto Alegre: SBC, 2019.

LUCIF, G.; TOROSKI, L.; FREITAS, P. V. Assiduidade escolar: reflexões acerca do desenvolvimento dos alunos dos anos iniciais da educação básica. Net, Ponta Grossa, maio. 2019. Disponível em: https://unisecal.edu.br/wp-content/uploads/2019/05/Assiduidade_escolar_Patricia_Luzia_Gessica.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

LÜCK, H. Gestão Educacional: uma questão paradigmática. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2006, 116 p.

MACHADO, C. Qualidade do ensino e escola de tempo integral. **Revista Práxis Educacional**, v. 15, n. 31, p. 333-346, 2019.

MELO, A. D. Q.; SALDANHA, S. M. C. A retenção dos alunos da licenciatura em química do IFCE, campus Quixadá: uma análise. **Educação, Escola & Sociedade**, v. 13, p. 1-16, 2020.

NADAL, B. G. Cultura, organização escolar e coordenação pedagógica: espaços de interseção. **Acta Scientiarum Education**, v. 42, p. e41727, 2020.

OLIVEIRA, E. M. A. P. O único caminho para mim é aprender a trabalhar. Recife: Editora Universitária UFPE, 1994, 171 p.

PONTES, P. R. S.; VICTOR, V. F. Robótica educacional: uma abordagem prática no ensino de lógica de programação. **Revista Sítio Novo**, v. 6, n. 1, p. 57-71, 2022.

SANTOS, S. B.; FABIAN, E. M. Índice de reprovação em mecânica dos Fluídos na Engenharia Mecânica da UFMT. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 68596-68606, 2020.

SANTOS, J.; FIGUEIREDO, A. S.; VIEIRA, M. Rendimento acadêmico em ensino clínico e frequência às aulas: um estudo com estudantes de enfermagem. **Revista da Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém**, v. 6, n. 2, p. 3-12, 2018.

SCHORR, M. C.; BERCHT, M. Análise longitudinal do desempenho dos estudantes de ensino médio e estudantes de nível superior para algoritmos e programação. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2018) e VII WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (WCBIE 2018). Anais... Porto Alegre: SBC, 2018.

SILVA, V. M.; HOBOLD, M. S. Ações de formação continuada: percepções de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Práxis Educacional**, v. 15, n. 31, p. 295-312, 2019.

TEIXEIRA, C. M. F. **Gestão em educação integral**. Indaial: UNIASSELVI, 2017, 167 p.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

ZANARDI, T. A. C. Educação integral, tempo integral e Paulo Freire: os desafios da articulação conhecimento-tempo-território. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 1, p. 82-107, 2016.

Análise dos elementos morfométricos da Bacia Hidrográfica do Córrego do Pequiá como instrumento de suporte à sua gestão

Felipe Alexandre Rizzo ⁽¹⁾,
Letícia Tondato Arantes ⁽²⁾,
Darllan Collins da Cunha e Silva ⁽³⁾ e
Paulo Sergio Tonello ⁽⁴⁾

Data de submissão: 26/4/2022. Data de aprovação: 20/7/2022.

Resumo – A aplicação do estudo morfométrico tem sido comumente utilizada para a priorização de bacias hidrográficas, especialmente no que diz respeito à gestão dos recursos naturais e implementação de ações para a sua conservação e preservação. Nesse sentido, esse trabalho objetivou analisar a importância das variáveis morfométricas como suporte à gestão da bacia Hidrográfica do Córrego Pequiá (BHCP), inserida em três municípios no estado do Maranhão. Para tal, foi utilizado um conjunto de dados raster visando a extração das sub-bacias hidrográficas, bem como a obtenção dos índices morfométricos, por meio do *software* ArcGIS 10.6. Os resultados permitiram analisar as sub-bacias segundo as suas características morfométricas. Conclui-se que elas possuem um coeficiente de compactade baixo, com relevo suave ondulado, o que implica em baixos riscos de enchentes em condições normais. Por outro lado, a densidade hidrográfica evidencia que as sub-bacias apresentam baixa capacidade de formar novos canais de drenagem e uma densidade de drenagem baixa, indicando que a área de estudo apresenta um sistema de drenagem pouco desenvolvido. Por fim, o uso do geoprocessamento mostrou-se eficientes na obtenção das características morfometriias, contribuindo com o fornecimento de subsídios para o estabelecimento de ações de planejamento e gestão ambiental para a BHCP.

Palavras-chave: Bacias hidrográficas. Geotecnologias. Morfometria. SIG.

Analysis of the morphometric elements of the Córrego do Pequiá Watershed as a management support tool

Abstract – The application of the morphometric study has been commonly used to prioritize hydrographic basins, especially about the management of natural resources and the implementation of actions for their conservation and preservation. In this sense, this paper aimed to analyze the importance of morphometric variables as support for the management of the Córrego Pequiá Watershed (BHCP), inserted in three municipalities in the state of Maranhão. To this end, a raster dataset was used to extract the hydrographic sub-basins, as well as obtain the morphometric indices, using the ArcGIS 10.6 software. The results allowed the analysis of the sub-basins according to their morphometric characteristics. It is concluded that they have a low compactness coefficient, with smooth undulating relief, which implies low risks of flooding under normal conditions. On the other hand, the hydrographic density shows that the sub-basins have a low capacity to form new drainage channels and a low drainage

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNESP. [*feliperizzo@ifma.edu.br](mailto:feliperizzo@ifma.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5539-141>.

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNESP. Bolsista do CAPES. [*leticia.tondato@unesp.br](mailto:leticia.tondato@unesp.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5541-1304>.

³ Professor doutor do Departamento de Engenharia Ambiental da UNESP. [*darllan.collins@unesp.br](mailto:darllan.collins@unesp.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3280-0478>.

⁴ Professor doutor do Departamento de Engenharia Ambiental da UNESP. [*paulo.tonello@unesp.br](mailto:paulo.tonello@unesp.br). ORCID: <https://orcid.org/0003-2774-9727>.

density, indicating that the study area has a poorly developed drainage system. Finally, the use of geoprocessing proved to be efficient in obtaining the morphometric characteristics, contributing to the provision of subsidies for the establishment of planning and environmental management actions for the BHCP.

Keywords: Watersheds. Geotechnologies. Morphometry. GIS.

Introdução

A necessidade em manter a produção econômica sem considerar critérios ambientais tem corroborado com o processo de degradação acelerada dos compartimentos solo e água, dificultando a recuperação dessas áreas a médio e longo prazo (OLIVEIRA; AQUINO, 2020). Dentre os impactos ambientais, tem-se a ocorrência dos processos erosivos, deslizamento de encostas, alterações na qualidade da água e assoreamento dos corpos hídricos, contribuindo com a ocorrência de enchentes e, consequentemente, gerando uma série de prejuízos do âmbito social e ambiental (ALMEIDA; COTA; RODRIGUES, 2020; ALAM *et al.*, 2021; VERMA; PATEL; CHOUDHARI, 2022).

Dada a importância da compreensão desses processos, a bacia hidrográfica tem sido amplamente utilizada como unidade ideal para o planejamento e gestão dos recursos naturais (SIMONETTI *et al.*, 2019; SANGMA; GURU, 2020). Isso se deve ao fato de ela integrar diferentes componentes constituintes, como os solos, recursos hídricos, geomorfologia, geologia e cobertura vegetal (LACERDA *et al.*, 2019; ABDETA *et al.*, 2020).

Desta forma, desenvolver estudos em uma unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização, como é o caso da bacia hidrográfica, possibilita a análise das interdependências que ocorrem entre os diferentes elementos da paisagem e processos existentes na sua estruturação, além de permitir pontuar os problemas difusos, facilitando a identificação de focos de degradação dos recursos naturais (VIEIRA *et al.*, 2019).

Logo, a análise da morfometria fornece *insights* para a compreensão do comportamento hidrológico (ALAM *et al.*, 2021), demonstrando um papel significativo no planejamento e na concepção de informações para a gestão dos recursos naturais (PRAKASH *et al.*, 2019), uma vez que possibilita a extração de informações relevantes com baixo custo atrelado para, posteriormente, serem utilizadas como subsídios de suporte à definição e construção de indicadores para o direcionamento das políticas públicas ambientais (COLIADO *et al.*, 2020), permitindo uma descrição importante quanto à formação e desenvolvimento dos processos hidrológicos e geomorfológicos que ocorrem dentro da bacia (AZEVEDO *et al.*, 2020).

Conforme apresentado por Ferreira *et al.* (2015) e Coliado *et al.* (2020), a administração política voltada ao ordenamento do território de bacias hidrográficas está atrelada ao conhecimento de suas características morfométricas, as quais fornecem informações sobre o terreno, uma vez que parâmetros físicos e bióticos influenciam no ciclo hidrológico, no relevo, escoamento superficial e subsuperficial, permeabilidade do solo, processos de inundação, processos erosivos, dentre outros.

Diante do exposto, a aplicação do estudo morfométrico pode fornecer subsídios para o diagnóstico da situação real da bacia hidrográfica e auxiliar na elaboração de políticas públicas ambientais em municípios em desenvolvimento, como é o caso do município de Açaílândia, localizado no estado do Maranhão, visto que ele passa por diferentes alterações antrópicas como crescimento populacional e, consequentemente, tem sofrido alterações no uso e cobertura do solo, com constante conversão de dos tipos de usos que contribuem para o desencadeamento de processos erosivos de grande porte na bacia do córrego (RIZZO, 2015).

Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo realizar a caracterização morfométrica das sub-bacias do Córrego Pequiá, localizadas no estado do Maranhão, por meio da obtenção e análise das características de drenagem, geometria e de relevo, de modo que possibilite

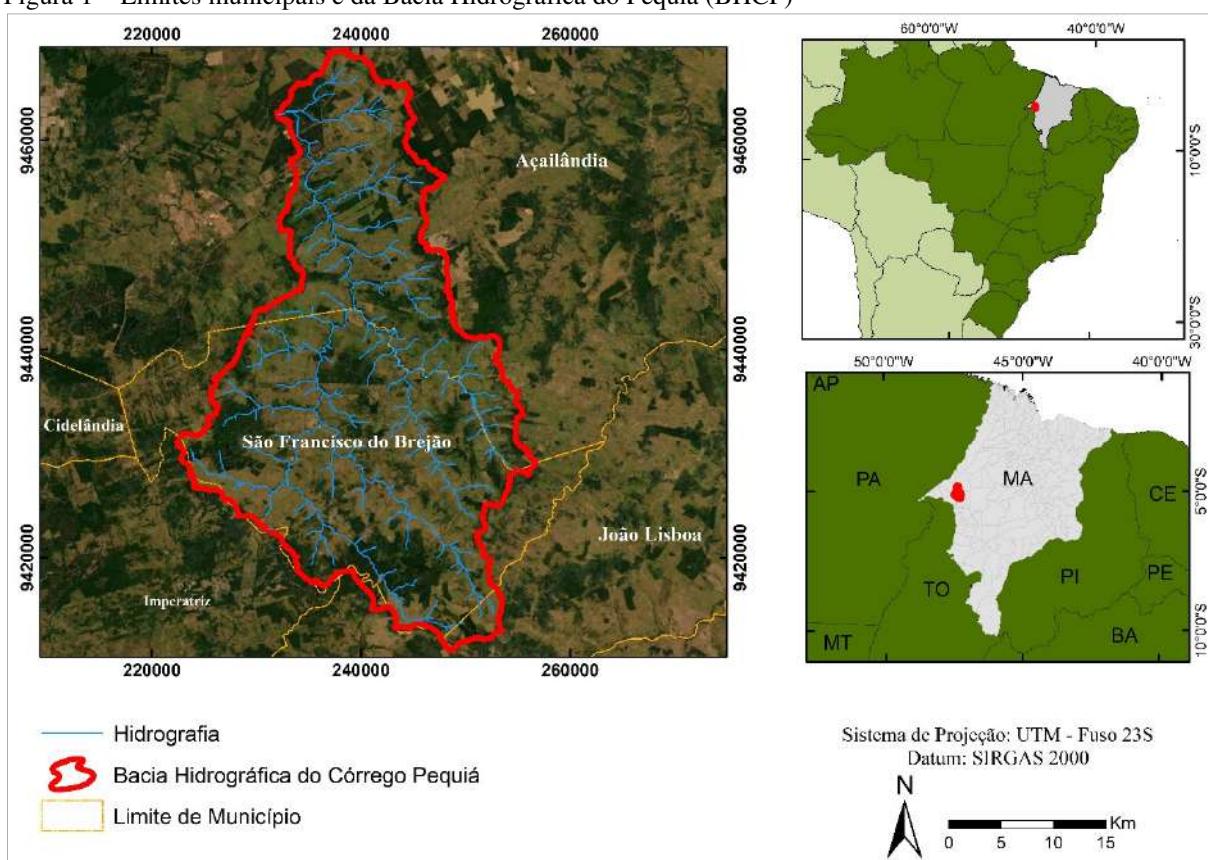
compreender a inter-relação da morfometria com os recursos naturais, visando gerar informações importantes para os órgãos gestores.

Materiais e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na Bacia Hidrográfica do Córrego Pequiá, a qual se situa no estado do Maranhão, sendo sua maior extensão inserida no município de Açailândia, seguido dos municípios de São Francisco do Brejão e João Lisboa. O município de Açailândia possui uma área territorial de 5.806.307 km², com uma população de 110.543 habitantes e densidade de 19,04 hab/km² (IBGE, 2018). Já o município de São Francisco do Brejão possui área total de 745,357 km² e densidade demográfica de 13,76 hab/km² (Figura 1).

Figura 1 – Limites municipais e da Bacia Hidrográfica do Pequiá (BHCP)



Fonte: Autores, 2021.

Os municípios se moldaram a partir da expansão de fronteiras agrícolas e da colonização na Pré-Amazônia maranhense, no período da construção das rodovias BR 222 e BR 010 (Belém-Brasília) e da Ferrovia Estrada de Ferro Carajás (EFC)/Norte Sul. A cobertura vegetal da região sofreu alterações ao longo dos anos, contudo, ainda possui a presença de vegetação nativa de margens de córregos e vegetação de baixios, vegetação de pequeno porte do tipo capoeiras com cipós e pastagens. O estágio original do ecossistema da região caracterizava-se por cobertura vegetal do tipo amazônico, subdividido em dois tipos principais: mata aberta com palmeiras e mata aberta sem palmeiras (MIRANDA, 2019).

Aproximadamente 320 famílias vivem no entorno do curso d'água da BHCP, que utilizam a água para o consumo próprio e dessedentação animal, além de consumirem o pescado oriundo do rio. Entretanto, o córrego receptor dos efluentes tem sua origem nas propriedades rurais e

urbanas, bem como do distrito industrial de Açaílândia, localizadas próximas a rodovia federal denominada BR-222 (RIZZO, 2015).

A geomorfologia da área é constituída por inúmeros platôs fragmentados e separados pela rede de drenagem, apresentando superfícies dissecadas em escarpas erosivas, relativas às ravinas e encostas de vales encaixados, que representam áreas propensas a ocorrência de processos erosivos. A área encontra-se inserida na Bacia Sedimentar do Paraíba (MIRANDA, 2019). Com uma altitude variando de 80m na porção mais baixa do Rio Açaílândia até os 400m, no topo das chapadas a noroeste de Açaílândia. Todas as rochas encontradas no município apresentam características de origem sedimentar (AÇAILÂNDIA, 2017).

Segundo Castro e Santos (2016) e CPRM (1999), a geologia da região é caracterizada pelas formações Itapecurú (Cretáceo Superior) constituídas de arenitos, siltitos e folhelhos depositados em ambientes fluvial e lacustre. A geologia também é formada também pelo grupo Ipixuna (Terciário Inferior), sistema fluvial meandrante leques aluviais que apresenta níveis de alteração supergênicas, e Grupo Barreiras (Terciário Superior), sistema fluvial meandrante leques aluviais, com sedimentos que variam de finos a conglomeráticos, depositados por fluxos de detritos com lama. A formação Itapecurú enquadra-se no domínio das coberturas sedimentares mesozóicas, já os grupos Ipixuna e Barreiras encontram-se no domínio geológico das coberturas sedimentares cenozóicas.

De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é caracterizado como tropical (Aw) úmido e apresenta dois períodos bem definidos, sendo um período chuvoso que se inicia entre o mês de novembro ou dezembro e se prolonga até maio, com maior índice pluviométrico entre janeiro e abril, apresentando valores superiores a 400mm. O período seco ocorre a partir de maio, quando a influência da convergência intertropical deixa de existir, e se estende até outubro, apresentando o pico de déficit hídrico nos meses de junho a agosto (MIRANDA, 2019).

A região da bacia apresenta dois tipos de solos predominantes, que são enquadrados no grupo dos Latossolos vermelho-amarelo e Argissolo vermelho-amarelo. O grupo dos Latossolos corresponde a uma fração granulométrica mais arenosa. Já o grupo Argissolo, apresenta uma fração granulométrica mais argilosa. Essas texturas favorecem o comportamento erosivo (SILVA *et al.*, 2018; MIRANDA, 2019).

Processamento dos dados

No presente estudo, para a delimitação das sub-bacias e cálculo dos indicadores morfométricos, foi utilizado o modelo digital de elevação (MDE) do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), disponibilizada de forma gratuita no banco de dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com uma resolução espacial de 90 metros. Em seguida, com o intuito de delimitar as sub-bacias e extrair seus dados, se fez necessário o estabelecimento de algumas operações. Para tal, foi utilizado um conjunto de ferramentas para a geração de informações como a delimitação de bacia hidrográfica e redes de drenagem, denominada ArcHydro Tools, extensão originalmente acoplada ao ArcGIS 10.6 e desenvolvida para Universidade do Texas (MAIDMENT, 2002).

Inicialmente, com o intuito de corrigir alguns erros presentes no MDE, como depressões e áreas planas não compatíveis com a morfologia real do terreno, foi utilizada a ferramenta Fill Skins, com o intuito de corrigi-los. Em seguida, a delimitação da bacia hidrográfica foi efetivada de forma automática, por meio do uso do algoritmo “*D-Infinity*” disponível no módulo “*TauDEM Tools*” do ArcGis.

Indicadores morfométricos

A análise morfométrica de bacias hidrográficas é tida como pré-requisito para estudos hidrológicos, já que ela possibilita a compreensão dos comportamentos da rede de drenagem e morfologia, auxiliando no processo de planejamento e gestão de recursos (SANGMA; GURU, 2020). Nesse sentido, para a extração dos indicadores morfométricos das sub-bacias do Córrego

de Pequiá, considerou-se as características da rede de drenagem, geométricas e de relevo da bacia, conforme apresentado no Quadro 1. Ainda há outras variáveis ponderadas como importantes para a pesquisa, como o comprimento total dos canais, gradiente canal principal, comprimento médio dos canais, comprimento do canal principal, extensão do percurso superficial e hierarquização dos cursos d'água (STRAHLER, 1957).

Quadro 1 – Descrição dos parâmetros utilizados no estudo

Parâmetros	Equação	Descrição	Definição
Característica Geométrica	$Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$	Kc = Coeficiente de compacidade adimensional; P = Perímetro da sub-bacia (km) A = Área de drenagem da sub-bacia (km^2).	Relaciona o perímetro da bacia hidrográfica e circunferência de um círculo de área igual à da bacia (Silva <i>et al.</i> , 2018).
Características da Rede de Drenagem	$Dd = \frac{Lt}{A}$	Lt = comprimento total dos canais da sub-bacia (km) A = Área de drenagem da sub-bacia (km^2)	Relação entre o comprimento total de canais (temporários e perenes) e a área da bacia (Horton, 1945).
	$Dh = \frac{N}{A}$	Dh = Densidade hidrográfica; N = Número de rios ou canais; A = Área de drenagem da sub-bacia (km^2)	Relaciona o número de rios ou canais com a área da bacia, expressando a grandeza da rede hidrográfica da bacia, indicando a capacidade de gerar novos cursos d'água (Christofoletti, 1969).
	$Dh = \frac{1}{Dd}$	Cm = Coeficiente de manutenção; Dd = Densidade de drenagem	Área necessária para formação de um canal mantendo perene cada metro de drenagem (Coliado <i>et al.</i> , 2020; Schumm, 1963).
Características do Relevo	$Is = 100 * \frac{L - Dv}{L}$	Is = índice de sinuosidade (%); L = comprimento do canal principal (km); Dv = distância vetorial do canal principal (km)	Relação entre o comprimento do canal principal e seu talvegue (Coliado <i>et al.</i> , 2020)
	$Ir = Hm * Dd$	Hm = Amplitude Altimétrica; Dd = Densidade de Drenagem.	Produto entre a amplitude do relevo e densidade de drenagem. (Melton, 1957)
	$Aa = P1 - P2$	$P1$ = Altitude máxima (m) $P2$ = Altitude mínima (m)	Diferença das altitudes máxima e mínima observadas. (Villela; Mattos, 1975)
	$Rd = \frac{Hm}{Lc}$	Rd = Relação de relevo (m/km) Hm = amplitude altimétrica (m) Lc = comprimento do canal principal (km)	Relação entre a amplitude altimétrica com o comprimento do canal principal. (Strahler, 1952)

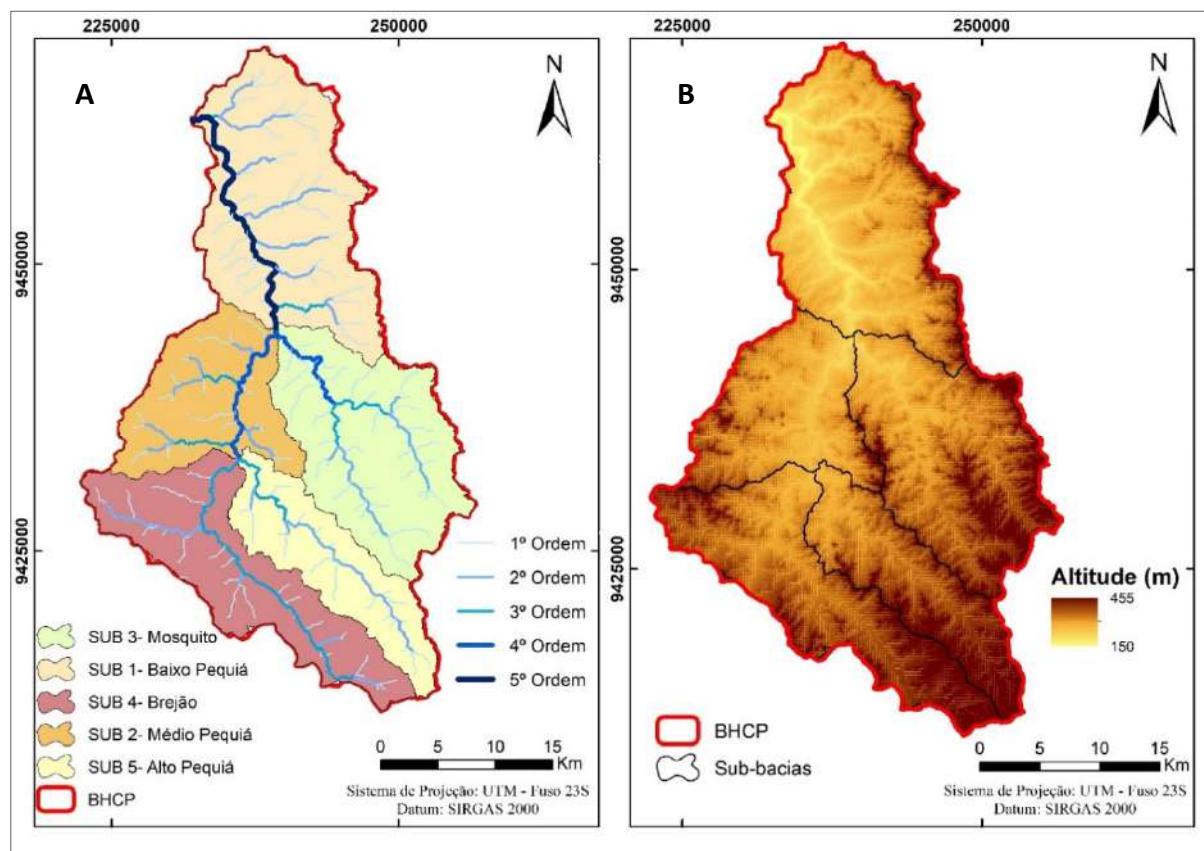
Fonte: Autores, 2021.

Para a identificação das ordens dos rios na bacia, foi utilizada a metodologia proposta por Strahler (1957) a partir da rede de drenagem obtida da Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO) pela Agência Nacional de Águas (2017) escala 1:250000 para o Estado do Maranhão, cuja finalidade foi estabelecer a hierarquia fluvial a partir do software ArcGis 10.6, por meio do complemento hidrology. Toda a análise morfométrica da sub-bacia hidrográfica do Córrego Pequiá foi realizada por meio de processamentos no software ArcGIS 10.4 (ESRI, 2008).

Resultados e discussões

A Bacia Hidrográfica do Córrego do Pequiá possui uma área de drenagem total de 999,42 km², um perímetro de 184 km e comprimento axial de 69km. A área de estudo foi subdividida em cinco sub-bacias, denominadas: Baixo Pequiá, Médio Pequiá, Alto Pequiá, Brejão e Mosquito, sendo a delimitação das três primeiras realizadas com base no curso d'água principal (Córrego do Pequiá) e as demais obtidas a partir dos exultórios do córrego brejão e mosquito. A Figura 2 apresenta o mapa de com as respectivas sub-bacias, hierarquia fluvial e hipsometria.

Figura 2 – Mapa das sub-bacias do Córrego do Pequiá



Fonte: Autores, 2021

O estudo acerca da morfometria de bacias hidrográficas fornece informações relevantes sobre as características e interações entre os processos superfície terrestre e seus diferentes componentes, possibilitando a determinação das potencialidades e limitações quanto ao uso e cobertura do solo e auxiliando no planejamento das atividades a serem desenvolvidas (FRAGA *et al.*, 2014). Nesse sentido, as características morfométricas das sub-bacias hidrográficas do Córrego do Pequiá foram avaliadas quanto aos parâmetros geométricos, características da rede de drenagem e das características do relevo. Na Tabela 1, são apresentados os resultados das equações utilizadas para caracterizar morfometricamente as cinco sub-bacias existentes na bacia hidrográfica do Córrego Pequiá.

Tabela 1 – Parâmetros Morfométricos das Sub-bacias do Córrego Pequiá.

Variável Morfométrica	Sub-bacias				
	Baixo Pequiá	Médio Pequiá	Alto Pequiá	Brejão	Mosquito
	Geometria				
Área da Bacia (km ²)	274,92	158,85	132,77	200,4	232,48

Perímetro (km)	122,46	90,96	94,74	128,94	104,04
Comprimento da bacia (Lb) (km)	29,27	20,65	26,65	34,60	25,35
Largura da bacia (Lw) (km)	13,80	15,74	7,34	11,89	13,07
Coeficiente de Compacidade	2,07	2,02	2,30	2,55	1,91
Rede de Drenagem					
Densidade de drenagem Dd (Km/km ²)	0,59	0,73	0,68	0,63	0,77
Densidade Hidrográfica Dr (Canais /km ²)	0,38	0,44	0,39	0,41	0,57
Extensão do Percurso Superficial (Km)	0,847	0,685	0,735	0,794	0,649
Comprimento do Canal Principal (Km)	26,2	17,2	24,6	16,5	11,5
Comprimento médio dos Canais (Km)	4,76	3,50	3,95	4,2	3,65
Comprimento Total dos Canais (km)	162	115	91	126	179
Razão de Bifurcação Média (Rbm)	5	3	4	5	4
Coeficiente de Manutenção (m ² .m-1)	1694,92	1369,86	1470,59	1587,30	1298,70
Ordem da Sub-bacia (Strahler, 1957)	5	4	3	3	4
Relevo					
Índice de Sinuosidade	1,30	1,52	1,56	1,56	1,30
Índice de Rugosidade	146,91	162,06	165,92	134,19	187,88
Amplitude Altimétrica (m)	249	222	244	213	244
Relação de Relevo (m)	9.50	12.91	9.92	12.91	21.22

Fonte: Autores, 2021.

Características geométricas

Por meio dos parâmetros referentes à geometria, foi possível a obtenção de dados sobre algumas características inertes à BHCP. O coeficiente de compacidade (Kc) indica a susceptibilidade da bacia hidrográfica a enchentes, sendo que quanto mais próximo o valor de Kc de 1, mais circular é a bacia, assim, maior a tendência de haver ocorrência de enchentes, entretanto, quanto maior o valor de Kc, mais alongada, menor possibilidade de enchentes (VILELLA; MATTOS, 1975). Concomitantemente, Rocha *et al.* (2014) mencionam que bacias hidrográficas com formato mais alongado evitam a conversão do escoamento superficial para o trecho do rio principal, portanto não estando sujeitas a grandes enchentes.

Partindo desse pressuposto, analisando o Kc para as cinco sub-bacias do Córrego Pequiá (Tabela 1), nota-se que os valores estão todos acima de 1,91, indicando um formato mais próximo ao alongado, resultando em um escoamento classificado como de baixo a moderado, o que reduz os riscos de concentração rápida da água da chuva para o canal principal, diminuindo os eventos de inundações. Todavia, apesar das sub-bacias da área de estudo não apresentarem tendência a ocorrência de enchentes com base no Kc, destaca-se a necessidade de considerar outras variáveis para a avaliação da propensão a enchentes.

Ainda, apesar do coeficiente indicar que as sub-bacias possuem um formato próximo ao alongado, favorecendo o escoamento superficial, é de suma importância a gestão dessas áreas, principalmente no que diz respeito à ocupação do solo de forma desordenada, que reduz significativamente os níveis de infiltração da água, em virtude do aumento das áreas impermeabilizadas (ANDRADE *et al.*, 2021), podendo gerar um aumento da magnitude e regularidade de enchentes, potencializando a degradação ambiental nas BHCP.

Segundo os dados do Atlas de Saneamento disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a condição da drenagem nos municípios que abrangem a BHCP é enquadrada na categoria “precária”. Umas das explicações para isso diz respeito à menor

demandas de investimentos nesses serviços em algumas áreas do Nordeste do Brasil, em função das características climáticas, geológicas e geográficas, por conseguinte, resultando uma série de problemas nas regiões que possuem maior carência desse tipo de serviço (IBGE, 2011).

Em vista disso, outro aspecto importante a ser considerado para o gerenciamento das sub-bacias do Córrego Pequiá diz respeito ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana, prioritariamente nas áreas de ocupação irregular e características ambientais que favorecem a ocorrência desse evento, sendo essenciais para reduzir a exposição da população aos riscos das enchentes, dentre outros problemas relacionados aos processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água.

Características da rede de drenagem

No que diz respeito às características relacionadas a rede de drenagem, destaca-se a sua densidade, considerada uma das principais variáveis em estudos morfométricos. Ela relaciona o número de canais com a área total da bacia hidrográfica (SILVA *et al.*, 2018; CHRISTOFOLETTI, 1981), fornecendo dados acerca da eficiência da drenagem em relação a capacidade de escoamento dentro da bacia (TONIOLO *et al.*, 2021; SILVA; GIRÃO, 2020). Ainda, a densidade de drenagem influencia a produção de água e sedimentos na bacia (DORNELLAS *et al.*, 2020).

Segundo Silva *et al.* (2016), densidade de drenagem menores que 0,5 km/km² (drenagem baixa), de 0,5 até 3,5 (drenagem média), por fim, Dd superiores a 3,5 (drenagem alta). Assim, para a densidade de drenagem obtida, conforme é apresentado na Tabela 2, as sub-bacias resultaram em valores que variam de 0,59 a 0,77, logo, demonstrando que elas possuem uma rede de drenagem classificada como média, em decorrência das características intrínsecas à área de estudo, como a permeabilidade do solo e geologia que influenciam a formação dos canais de drenagem (SIMONETTI *et al.*, 2018). Valores semelhantes foram encontrados no estudo desenvolvido na bacia do Rio Tessta, com Dd média de 0,63 km/km², indicando que o solo da região possui alta permeabilidade e boa cobertura vegetal (HAOPIK *et al.*, 2021).

Geralmente, menores valores de Dd estão associados a baixas declividades (SOARES *et al.*, 2016; SOUZA; LOLLO, FILHO, 2019), bem como a regiões constituídas com rochas permeáveis (QUEIROZ *et al.*, 2017), que proporcionam condições não favoráveis ao escoamento superficial, impossibilitando a formação de canais e, por conseguinte, diminuindo a densidade da drenagem (HORTON, 1945), como é o caso da BHCP, visto que ela possui rochas do embasamento cristalino do Complexo Maracaçumé e metassedimentos do Grupo Gurupi (CPRM, 2011).

Quanto à densidade hidrográfica das sub-bacias foi de 0,38 canais/Km² (baixo pequiá), 0,44 canais/Km² (médio pequiá), 0,39 canais/Km² (baixo pequiá), 0,41 canais/Km² (brejão) e, por fim, e 0,57 Canais/Km² (mosquito), sendo caracterizadas como de baixa densidade hídrica e baixa aptidão ao aparecimento de pequenos canais de drenagem, conforme classificação de Strahler (1952). Ainda, a densidade hidrográfica exerce influência acerca da ocorrência de processos erosivos e enchentes (TAVARES *et al.*, 2021), já que ela possui efeito direto na estabilidade da terra (PRADEEP *et al.*, 2014).

A extensão do percurso superficial (Eps), representa a distância média percorrida pelas enxurradas antes de encontrar um canal permanente (HORTON, 1945). Assim, como pode ser observado na Tabela 2, a sub-bacia Mosquito apresentou menor valor de distância (0,65 km), enquanto a sub-bacia Baixo Pequiá resultou no maior valor (0,85 km), indicando que as sub-bacias possuem distâncias longas de escoamento, logo, maior período de concentração da água (LOREZON *et al.*, 2015), reduzindo a ocorrência de processos erosivos (SIMONETTI *et al.*, 2018; TONIOLO *et al.*, 2022).

Conforme Felde *et al.* (2020), quanto mais longo é o caminho que o escoamento tem que percorrer para chegar ao canal permanente, menor é a densidade da drenagem nas bacias

hidrográficas. Deste modo, justificam-se os valores de Dd encontrados para as sub-bacias desse estudo.

O Coeficiente de Manutenção (Cm) informa qual a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento (SCHUMM, 1963; SERVIDONI *et al.*, 2021). Maiores valores de Cm sugerem uma estrutura do solo mais porosa, implicando maior nível de infiltração, e escoamento leve (SHIVASWAMY, 2019).

O Cm obtido para as sub-bacias variaram de 1298,70 m².m⁻¹ (sub-bacia do Mosquito) até 1694,92 m².m⁻¹ (sub-bacia Alto Pequiá), evidenciando que a bacia do Alto do Pequiá requer maior área para a manutenção de um metro de canal.

Com relação ao parâmetro morfométrico denominado razão de bifurcação média (Rbm), ele representa o número de canais de uma ordem essenciais para formar um canal de ordem superior (DORNELLAS *et al.*, 2020), no qual tende a ser constante e normalmente varia entre 3,0 e 5,0 (STRAHLER, 1964).

As sub-bacias baixo-pequiá, médio pequiá, alto pequiá, brejão e mosquito apresentaram Rbm médio de 4,9, variando de 3 a 5, respectivamente (Tabela 2), evidenciando que os padrões estruturais geológicos das sub-bacias não afetam a rede de drenagem (STRAHLER, 1964). Valores semelhantes foram observados em outros trabalhos, na bacia do rio pardo com média de 3,46 (DOMINGUES *et al.*, 2020), enquanto a bacia do alto paraíba apresentou Rbm médio de 3,68 (DORNELLASA *et al.*, 2020).

Características do relevo

O conhecimento acerca da sinuosidade da rede de drenagem assume grande importância no entendimento dos processos e evoluções do sistema fluvial e sua interação com as características da paisagem (KUMAR; SINGH, 2021; SANTOS *et al.*, 2021). De acordo com Schumm (1963), valores de Is próximos a 1,0 indicam que o canal tende a ser mais retilíneos e pouco tortuosos, valores superiores a 2,0 indicam canais mais tortuosos, já os valores intermediários referem-se aos canais com transições entre trechos regulares e irregulares.

Com base na análise do índice de sinuosidade da BHCP, os valores do Is dos rios do Baixo Pequiá e Mosquito foram inferiores a 1,5, indicando um canal retilíneo, todavia, os valores encontrados para as demais sub-bacias indicam que o canal tende a ser sinuoso, uma vez que o resultado está próximo de 2,00.

Na pesquisa desenvolvida no igarapé do Mindu no Estado do Amazonas, observou-se que o Índice de Sinuosidade foi de 1,1, de forma que os autores o classificam como retilíneo, considerando que existe a redução do tempo de permanência da água e o consequente aumento na velocidade do fluxo fato que não contribuiu para possíveis inundações na bacia (QUEIROZ *et al.*, 2020).

Já o índice de rugosidade (Ir) aponta a relação entre a declividade e o comprimento dos canais, possibilitando verificar a complexidade paisagem (OZDEMIR; BIRD, 2009). Valores elevados desse coeficiente, geralmente, são pertinentes ao aumento do gradiente das vertentes e do comprimento de rampa do terreno (DEGRANDE; FIRMINO, 2020). Como efeito, são altamente suscetíveis ao desencadeamento de processos erosivos (SREEDEVI *et al.*, 2019), logo, tem-se uma maior restrição quanto as possibilidades de uso do solo em função das características da paisagem (MACHADO *et al.*, 2011).

Nas sub-bacias analisadas, foram verificados valores de rugosidade que variaram de 134,19 a 187,88. Dentre esses valores, a sub-bacia do Mosquito e Alto Pequiá são caracterizadas por estruturas da paisagem com relevo mais declivoso e dissecado.

Já as sub-bacias dos córregos Brejão e Baixo Pequiá apresentaram rugosidade fraca, com valores variando de 134 a 147 (Tabela 1), representando 33,3% da área da BHCP. Por fim, a sub-bacia do Médio Pequiá apresentou rugosidade média com relevo suave ondulado e declividade entre 3 e 8 %.

Analisando a topografia do terreno na BHCP (Figura 2 – B), observa-se que os valores de elevação variaram entre 150 e 455 metros. A amplitude altimétrica das sub-bacias do Córrego Pequiá variou entre 213 e 249 metros (Tabela 1), cujo menor foi observado para a sub-bacia Brejão, sendo que menores amplitudes altimétrica implicam em menor velocidade do escoamento, aumentando a água no interior da bacia, contribuindo especialmente no processo de infiltração e evaporação (CARVALHO; NETO, 2012). Entretanto, a sub-bacia do Baixo Pequiá apresenta a maior amplitude, favorecendo o escoamento rápido das águas pluviais, diminuindo a infiltração da água, deste modo, requerendo maior atenção no manejo do tipo de uso e cobertura do solo, visando atenuar a erosão do solo em diferentes condições ambientais.

Quanto à relação de relevo (Rr), verifica-se que as sub-bacias do Baixo e Alto Pequiá apresentam os menores valores de Rr com relação às demais, com 9,50 e 9,92 metros/km, respectivamente, demonstrando um desnível no relevo das sub-bacias médio de 9,71 metros a cada 1km. Nesse sentido, as sub-bacias com menores declividades apresentam grande potencial para o estabelecimento da agricultura e pecuária, favorecendo o uso de máquinas agrícolas para o desenvolvimento de culturas (COLIADO *et al.*, 2020), sendo necessária a gestão do uso adequado da terra dessas sub-bacias, de forma que a proteja contra a erosão do solo, com o intuito de manter a sua capacidade produtiva.

Já as sub-bacias do Médio Pequiá, Brejão e Mosquito apresentaram maiores valores de Rr , demonstrando um maior desnível existente entre a cabeceira e o exultório, portanto maior declividade média. Logo, possuem maiores restrições quanto ao tipo de atividades a serem desenvolvidas nessas sub-bacias, como é o caso das atividades agrícolas impróprias, considerada uma prática de risco nas sub-bacias, em que a ausência de práticas conservacionistas pode intensificar a perda de solos por processos erosivos, requerendo maior atenção por partes de gestores públicos. Concomitantemente ao exposto anteriormente, o trabalho desenvolvido por Marçal *et al.* (2001) no município de Açailândia (MA) evidenciou que as feições erosivas presentes na área em questão estão relacionadas com algumas variáveis, dentre elas, a declividade e a textura do solo.

Diante do exposto, é evidenciada a importância de medidas que visem a conservação do solo e preservação das áreas florestais e áreas de preservação permanente (APP) segundo o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) (BRASIL, 2012), por parte dos órgãos gestores, especialmente nas sub-bacias que apresentam fatores que corroboram para a degradação dos solos e recursos hídricos (TONIOLI *et al.*, 2022), visto que maiores declividades somada ao tipo de uso e cobertura da terra afetam consideravelmente a velocidade do escoamento superficial, reduzindo a infiltração da água no solo, potencializando a ocorrência de enchentes e erosão do solo (TONELLO *et al.*, 2006; BORRELLI *et al.*, 2017). Por conseguinte, tem-se redução na fertilidade do solo por lixiviação, assoreamento dos cursos d'água, afetando a capacidade de armazenamento dos reservatórios, levando a intensificação da degradação do ambiente (SANTOS *et al.*, 2007; VAEZI *et al.*, 2017; SIMONETTI *et al.*, 2022).

Outro ponto a ser destacado refere-se as características (solos e geologia) da área de estudo que favorecem a infiltração da água da chuva (SILVA *et al.*, 2018; MIRANDA, 2019), logo, necessitando de cuidados relacionados a sua preservação, já que os poluentes de atividades agrícolas e urbanas podem percolar mais facilmente no subsolo, agravando a degradação do ambiente (NERY *et al.*, 2020). Ainda, no tange ao tipo de solo predominante na BHCP, estes apresentam baixa fertilidade natural e acidez elevada, por conseguinte, exigem a aplicação de corretivos e adubos, com o intuito de aumentar a fertilidade do solo, contribuindo ainda mais para a contaminação dos mananciais.

Perante o exposto, evidencia-se a necessidade no estabelecimento de medidas e ações para a preservação dos recursos hídricos das sub-bacias, já que segundo o Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento de Água Subterrânea no Estado do Maranhão, disponibilizado pelo

Serviço Geológico do Brasil (CPRM), boa parte do abastecimento de água dos municípios que abrangem a BHCP é efetivado por meio da captação subterrânea.

A sub-bacia do Mosquito por apresentar o maior número de canais de 1^a ordem tem uma elevada importância na manutenção e desenvolvimento do curso d'água principal, porém as atividades antrópicas existentes, que promovem a alteração da paisagem, podem influenciar diretamente no futuro próximo na sub-bacia do baixo Pequiá que possui estrutura de formação do rio mais antiga, requerendo maior atenção quanto a gestão dessas áreas.

Ainda, nesse sentido uma maior atenção deve ser dada a sub-bacia do baixo Pequiá, visto que ela recebe o aporte dos afluentes que estão nas sub-bacias do Brejão e Médio Pequiá, ambos no município de São Francisco do Brejão. Grande parte dos efluentes gerados nessas sub-bacias são carreados para o baixo Pequiá, que se encontra no município de Açailândia, devendo ser observada a possibilidade de convênios intermunicipais para controle e manutenção da qualidade da água.

Diante da importância das sub-bacias do Córrego Pequiá, inserida nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim (BHRM), é de grande importância o estabelecimento de um programa que vise ações voltadas à participação da sociedade civil no processo de gestão dos recursos hídricos da BHCP, para incentivar o uso racional e a proteção dos recursos hídricos, buscando uma participação mais ativa dessas pessoas no comitê da BHRM. Ainda, sugere-se a criação de um plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Córrego Pequiá, para ser utilizado como instrumento para o gerenciamento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da BHCP, com seus usos múltiplos perante o desenvolvimento sustentável.

Por fim, os índices morfométricos configuram-se como um instrumento fundamental para o planejamento e gestão territorial de bacias hidrográficas, como é o caso da BHCP, uma vez que possibilita compreender a dinâmica entre as ocorrências de enchentes e precipitação, identificar as sub-bacias com características favoráveis ao desencadeamento de processos erosivos, bem como as áreas de aptidão para a agricultura. Assim, possibilita-se o estabelecimento de diretrizes que auxiliem no manejo adequado do uso do solo e na gestão dos espaços, corroborando com menor degradação dessas áreas.

Considerações finais

O estudo morfométrico foi realizado para as cinco sub-bacias hidrográficas do Córrego pequiá, considerando uma série características da paisagem, geometria e rede de drenagem, por meio de ferramentas de geoprocessamento. Logo, tem-se como resultado das características geométricas um indicativo de que as sub-bacias analisadas sob condições naturais não são propensas a ocorrência de inundações, todavia, o uso e ocupação do solo de forma desordenada em conjunto com outros fatores podem corroborar com a ocorrência de enchentes, classificando-as como pouco suscetível ao evento.

No que diz respeito às características de rede de drenagem, a BHCP apresentou grau cinco de ramificação, sendo os rios de 1^a ordem predominantes nas sub-bacias, com densidade de drenagem (D_d) média, indicando que a área não apresenta condições que favorecem o escoamento superficial. Sendo o maior valor de D_d encontrado na sub-bacia Mosquito, o qual pode estar associado a menor capacidade de infiltração da água no solo, justificada pelo tipo de geologia e topografia presente na área de estudo.

Com relação ao parâmetro razão de bifurcação (R_b), todas as sub-bacias apresentaram um valor médio de 4,9, demonstrando que os padrões estruturais geológicos das sub-bacias não afetam a rede de drenagem. O C_m indicou que a sub-bacia do Alto do Pequiá requer maior área para a manutenção de um metro de canal.

Por fim, analisando o relevo, nota-se que a sub-bacia do Mosquito apresentou maior elevação em relação às demais, logo, estando mais condicionada ao desencadeamento de processos erosivos, que pode ser intensificado quando somado aos maiores valores de índice de

rugosidade, resultando em maiores restrições do uso do solo nessas áreas em função das suas características.

Os dados obtidos neste estudo fornecem informações relevantes para a gestão da bacia hidrográfica do córrego Pequiá para os municípios de Açaílândia e São Francisco do Brejão, quanto a prioridade de intervenção nas sub-bacias. As variáveis geomorfométricas são potencialmente úteis para a elucidação, compreensão e planejamento integrado do uso e ocupação dos espaços rurais e urbanos da área de estudo.

Referências

- AÇAILÂNDIA. Prefeitura municipal de Açaílândia. **Relatório final da política local de saneamento básico e do plano municipal de saneamento básico**. Açaílândia, MA. 2017. 135p.
- ABDETA, G.C. *et al.* Morphometric analysis for prioritizing sub-watersheds and management planning and practices in Gidabo Basin, Southern Rift Valley of Ethiopia. **Applied Water Science**, v. 10, n. 158, 2020.
- ALAM A.; AHMED, B.; SAMMONDS, P. Avaliação de suscetibilidade de inundaçao flash usando os parâmetros de morfometria da bacia de drenagem em SE Bangladesh. **Quaternary International**, v. 575, p. 295-307, 2021.
- ALMEIDA, L.S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v; 25, n. 10, p.3857-3868, 2020.
- ANDRADE, E. L. *et al.* Conflitos de uso do solo em áreas de preservação permanente na bacia do rio Pirapora, Salto de Pirapora/SP: influência na qualidade das águas. **Estudos Geográficos**, v. 19, p. 150-168, 2021.
- AZEVEDO, P.V. *et al.* Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açú: trecho do estado do Rio Grande do Norte. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.2, p.434-444, 2020.
- BORRELLI, P. *et al.* An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. **Nature Communications**, 2017.
- BRASIL. Lei n; 12.651, de 25 de maio de 2012. **Código Florestal Brasileiro**. Brasília - DF, 2012.
Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm.
Acesso em: 9 de junho de 2022.
- CARVALHO, K. F.; NETO, R. M. Análise Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Córrego Humaitá (juiz de fora, mg) como subsídio à investigação de riscos a inundações: resultados preliminares. **Revista Geonorte**, v.2, n.4, p.138 – 149, 2012.
- CASTRO, R. A.; SANTOS, O. C. Atividades econômicas e alterações no uso e ocupação do solo na bacia do córrego água branca, Açaílândia (MA). **Caminhos de Geografia**, v. 17, n. 57, p. 212-221, 2016.
- CHRISTOFOLLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícias Geomorfológicas**, Campinas, v. 18, n. 9, p. 35-64, 1969.

COLIADO, P. H. S.; SIMONETTI, V. C.; SILVA, D. C. C. Avaliação das características físicas da bacia hidrográfica do rio Paríquera-Açu no Baixo Ribeira de Iguape (SP). **Holos Environment (Online)**, v. 20, p. 320-334, 2020.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Carta geológica folha Açailândia - SB.23-V-A. Escala 1: 250.000 - Anexo I**. Serviço Geológico do Brasil, 1999. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil Carta Geológica).

DEGRANDE, E. J. S.; FIRMINO, G. V. Análise morfométrica e do uso da terra da bacia hidrográfica do córrego da onça, Presidente Prudente- SP. **Revista Geonorte**, v. 11, n. 38, p. 125-145, 2020.

DORNELLAS, P. C. *et al.* Análise morfométrica da bacia do alto rio paraíba, região semiárida do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 21, n. 3, 2020.

DOMINGUES, G. F. *et al.* Caracterização Morfométrica e Comportamento Hidrológico da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. **Ifes Ciência**, v. 6, n. 2, p. 03-16, 2020.

FERREIRA, R.; MOURA, M.; CASTRO, F. Uso de plataforma SIG na caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Pancas – Brasil. **Nativa**, v. 3, n. 3, p. 210-216, 2015.

FELDE, J. T. *et al.* Identificação das áreas de risco à enchente do Município de Rio Azul-PR com base no estudo da sub-Bacia urbana do Rio Faxinal. **Brazilian Journals**, v. 6, n. 6, 2020.

FRAGA, M. S. *et al.* Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Catolé Grande, Bahia, Brasil. **Nativa**, v. 2, p. 214-218, 2014.

HAOKIP, P. *et al.* Identification of erosion-prone areas using morphometric parameters, land use land cover and multi-criteria decision-making method: geo-informatics approach. **Environment, Development and Sustainability**, v. 24, p. 527–557, 2022.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basin: hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geological Society of America Bulletin**, v. 56, n. 3, p. 275, 1945.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas de Saneamento, Manejo de águas pluviais (IBGE,2011) apresenta a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Brasília - DF: 2021. Disponível em:
https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap10.pdf. Acesso em: 11 jun. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Maranhão: Açailândia: infográficos: evolução populacional e pirâmide etária**. Brasília - DF: 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/acailandia/panorama> Acesso em: 17 set. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Maranhão: São Francisco do Brejão: infográficos: evolução populacional e pirâmide etária**. Brasília - DF: 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-francisco-do-brejao/panorama>. Acesso em: 10 abr. 2021.

KUMAR, N.; SINGH, J. Evaluation of morphometric characteristics of Betwa drainage basin. **International Peer-Reviewed Journal**. v. 67, n. 3, p. 248-262, 2021.

LACERDA, G. L. B. *et al.* Caracterização morfométrica: estudo de caso da bacia hidrográfica do Riacho dos Grossos, Paraíba, Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.2, p.362-376, 2019.

LOREZON, A. S. *et al.* Influência das características morfométricas da bacia hidrográfica do rio Benevente nas enchentes no município de Alfredo Chaves-ES. **Ambiente e Água**, v.10, n.1, p.195-206, 2015.

MAIDMENT, D. **ArcHydro GIS for Water Resources**. ESRI Press, Redlands, CA. 2002.

MARÇAL, M. S. *et al.* Solos e Feições Erosivas em Açaílândia – Maranhão. **Sociedade & Natureza**, v. 13, n. 25, p. 141-152, 2001.

MIRANDA, A. C. D. S. **Erosões urbanas para percepção de risco: o caso das voçorocas na cidade de Açaílândia-MA. Dissertação (Mestrado em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia)** – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 111 f. 2019.

MELTON, M. A. An analysis of the relations among elements of climate, surface properties, and geomorphology. **Technical Report**, n. 11, Department of Geology, Columbia University, New York, 1957.

NERY, L. M. *et al.* Geotecnologias aplicadas na análise do risco de contaminação de poços de água no município de Sorocaba, SP. **Holos Environment**, v. 20, p. 214-230, 2020.

OLIVEIRA, L.N.; AQUINO, C. M. S. Dinâmica Temporal do uso e cobertura da terra na fronteira agrícola do MATOPIBA: Análise na sub-bacia hidrográfica do rio Gurguéia-Piauí. **Revista Equador**, v. 9, n. 1, p. 317-333, 2020.

PRADEEP, G. S.; NINU KRISHNAN, M. V; VIJITH, H. **Identification of critical soil erosion prone areas and annual average soil loss in an upland agricultural watershed of Western Ghats, using analytical hierarchy process (AHP) and RUSLE techniques**. 2014.

QUEIROZ, P. H. B.; CRISPIM, A. B.; SILVA, J. M. O. Atributos Morfométricos de um Segmento do Médio Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Pacoti, Ceará-Brasil. **Perspectiva Geográfica**, v. 12, n. 16, p. 33-41, 2017.

RIZZO, F.A. **Níveis de metais no solo e na água da microbacia do distrito Industrial do Pequiá, município de Açaílândia, MA**. 2015. 98 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015.

ROCHA, R.M. *et al.* Caracterização morfométrica da sub-bacia do rio Poxim-Açu, Sergipe, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 9, n. 2, p. 276-287, 2014.

SANGMA, F.; GURU, B. Watersheds characteristics and prioritization using morphometric parameters and fuzzy analytical hierachal process (FAHP): a part of lower Subansiri sub-basin. **Journal of the Indian Society of Remote Sensing**, v. 48, n. 3, p. 473-496, 2020.

SANTOS, G. V. *et al.* Análise hidrológica e socioambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego Romão dos Reis, Viçosa – MG. **Revista Árvore**, v. 31, n.5, p.931-940, 2007.

SANTOS, K. A. *et al.* Morphological changes in the hydrographic basin of the Córrego Barreiro throughout the urbanization process, Goiânia – GO. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, 2021.

SCHUMM, S. A sinuosity of alluvial rivers on the great plains. **Bulletin of Geological Society of America**, v. 74, n. 9, 1963.

SERVIDONI, L. E. *et al.* Atributos morfométricos e hidrológicos da Bacia Hidrográfica do Alto Sapucaí, Minas Gerais. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, p. e169817-e169817, 2021.

SETHUPATHI, A. S. *et al.* Prioritization of miniwatersheds based on morphometric analysis using remote sensing and GIS techniques in a draught prone Bargur—Mathur subwatersheds, Ponnaiyar River basin, India. **International Journal of Geomatics and Geosciences**, v. 2, n. 2, p. 403–414, 2011.

SHIVASWAMY, M.; RAVIKUMAR, A.S.; SHIVAKUMAR, B.L. Quantitative Morphometric and Hypsometric Analysis Using Remote Sensing and GIS Techniques. **International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology**, v. 10, n.4, p 1-14, 2019.

SILVA, D. C. C. *et al.* Proposta metodológica para análise espacial de nutrientes do solo em bacias hidrográficas. **Sociedade & Natureza**, v. 30, p. 85-107, 2018.

SILVA, D. C. C. *et al.* Uso de Indicadores Morfométricos como Ferramentas para Avaliação de Bacias Hidrográficas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, p. 627-642, 2016.

SIMONETTI, V. C. *et al.* Análise da suscetibilidade do solo a processos erosivos do Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade (PNMCBIO) de Sorocaba (SP). **Revista Ra'e Ga, Espaço Geográfico em Análise**, v. 44, p. 169-180, 2018.

SIMONETTI, V. C. *et al.* Water quality indices as a tool for evaluating water quality and effects of land use in a tropical catchment. **International Journal of River Basin Management**, v. 17, p. 1-34, 2019.

SIMONETTI, V. C. *et al.* Reflexos ambientais da perda de nutrientes do solo por erosão hídrica na bacia hidrográfica do Pirajibu-Mirim (SP). **Caminhos da Geografia**, v. 23, p. 84-102, 2022.

SOARES, L. *et al.* Análise morfométrica e priorização de bacias hidrográficas como instrumento de planejamento ambiental integrado. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 31, p. 82-100. 2016.

SOUZA, N. C.; LOLLO, J. A.; FILHO, G. S. Modelo de suscetibilidade à erosão aplicado ao gerenciamento de linhas férreas. Estudo de caso: Malha paulista–SP (Bacia do tietê –Sorocaba). **Geociências**, v. 38, n. 2, p. 549 - 566, 2019.

STRAHLER, A.N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. **Transactions American Geophysical Union**, v. 38, n. 6, p. 913–920, 1957.

SREEDEVI, P. D. *et al.* Drainage morphometry and its influence on hydrology in a semi-arid region: Using SRTM data and GIS. **Applied Water Science**, v. 9, n.13, 2019.

TAVARES, A.S. *et al.* Analysis of the erosion potential and sediment yield using the Intero model in an experimental watershed dominated by karst in Brazil. **Agriculture and Forestry**, v. 67 n. 2, p. 153-162, 2021.

TONELLO, K. C. *et al.* Morfometria da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães – MG. **Árvore**, v. 30, n. 5, p. 849-857, 2006.

TONIOLO, B. P. *et al.* Indicadores morfométricos como instrumento de gestão da bacia hidrográfica do Rio Cotia (SP). **Holos Environment**, v. 21, p. 282-302, 2021.

TONIOLO, B. P. *et al.* Identificação de áreas suscetíveis a inundação com o auxílio de geotecnologias na Unidade de Negócio Oeste - Sabesp. **Revista Dae**, v. 70, p. 167-179, 2022.

VAEZI, A. R. Assessment of soil particle erodibility and sediment trapping using check dams in small semi-arid catchments. **Catena**, v. 175, p. 227–240, 2017.

VERMA, N. *et al.* Watershed prioritization for soil conservation in a drought prone watershed of Eastern India: Tel River Basin, Odisha, Geology, Ecology, and Landscapes, 2022.

VAEZI, A. R. *et al.* Assessment of soil particle erodibility and sediment trapping using check dams in small semi-arid catchments. **Catena**, v. 157, 2017.

VIEIRA, S. D. M., TORRES, J. L. R.; BARRETO, A. C. Avaliação morfométrica e vazão da microbacia do Córrego do Inhame, em Uberaba-MG. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação**, v. 3, n. 2, p. 105-114, 2019.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 245p.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.