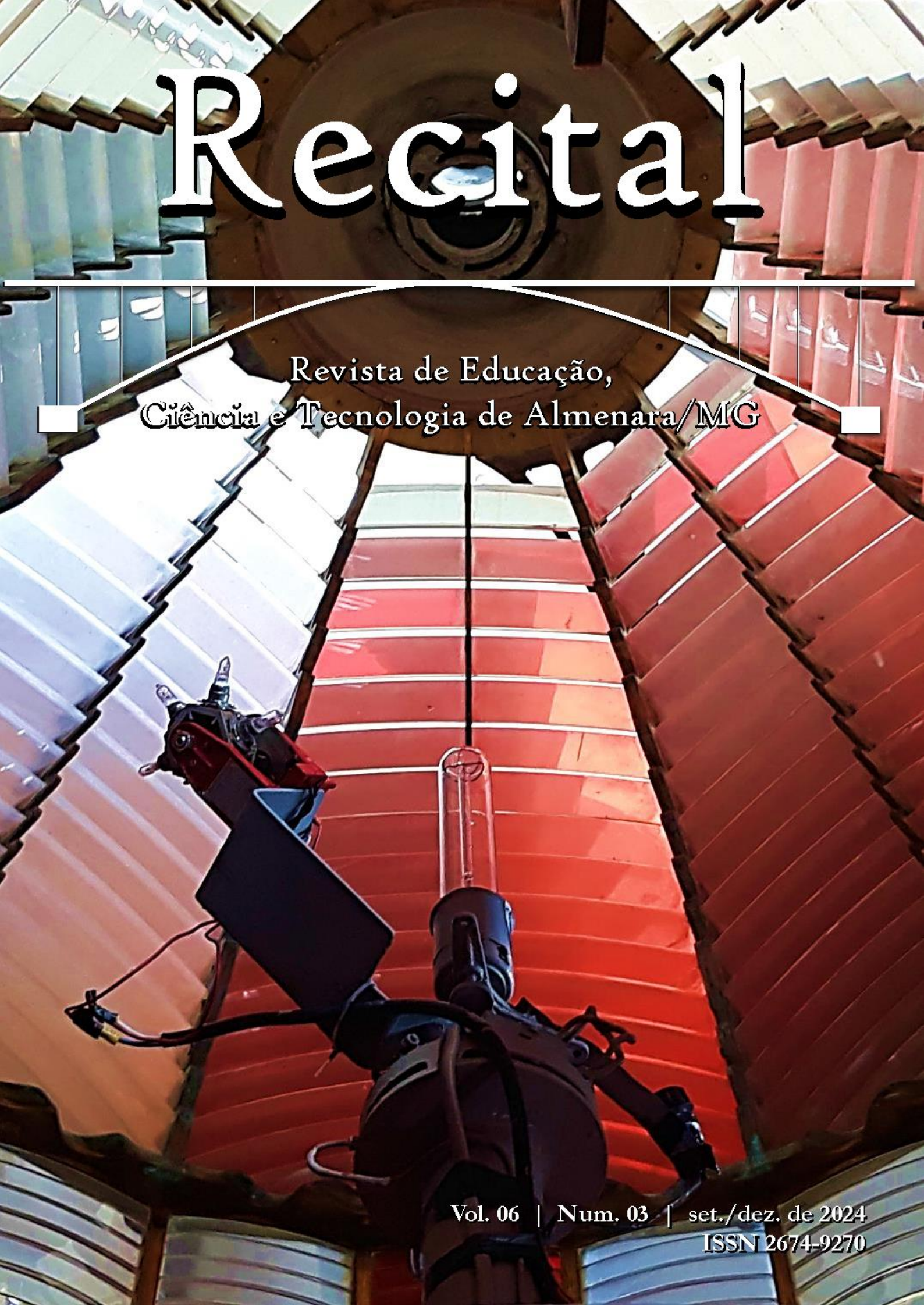
Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG



Vol. 06 | Num. 03 | set./dez. de 2024
ISSN 2674-9270

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

***Reitora**: Joaquina Aparecida Nobre da Silva*

IFNMG – Campus Almenara

***Diretor Geral**: Joaquim Neto de Sousa Santos*

***Diretora de Ensino**: Roberta Pereira Matos*

Coordenadoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

***Coordenador**: Ednilton Moreira Gama*

Coordenadoria do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do IFNMG (PROFEPT)

***Coordenador**: Antônio Carlos Soares Martins*

Imagem da Capa

No coração do Farol da Barra (Ponta de Santo Antônio, Salvador/BA). Alfredo Costa, 2018.

Diagramação

Jandresson Dias Pires, Mariana Mapelli de Paiva e Lissandra Ruas Lima.

ISSN: 2674-9270

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3

EQUIPE EDITORIAL

Editor-Chefe

Dr. Jandresson Dias Pires

Editora Adjunta

Dra. Mariana Mapelli de Paiva

Editores Colaboradores

Dr. Alex Lara Martins

Dr. Alfredo Costa

Conselho Editorial – Membros internos

Dr. Ednilton Moreira Gama

Dra. Glauciane da Conceição dos Santos

Dr. Jandresson Dias Pires

Dr. José Maria Gomes Neves

Me. Keila de Oliveira Diniz

Dr. Luiz Célio Souza Rocha

Dr. Paulo Eduardo Ferreira dos Santos

Dra. Roberta Pereira Matos

Conselho Editorial – Membros externos

Dr. Anderson Rodrigo de Queiroz

Dr. Anderson Santos Souza

Dr. Bruno Oliveira Moreira

Dra. Cristiane Faiad de Moura

Dra. Danila Souza Oliveira Coqueiro

Dr. Francisco Antonio Coelho Junior

Dr. Guilherme Araújo Cardoso

Dra. Janaína Santos Nascimento

Dr. Leonardo Luiz Silveira da Silva

Dr. Paulo Rotella Júnior

Dr. Perecles Brito Batista

Dr. Raildo da Silva Coqueiro

Dr. Ralfo Edmundo da Silva Matos

Dr. Rogério Mendes Murta

Dra. Valdete Maria Gonçalves de Almeida

Revisores de texto (português/inglês)

Me. Cláudia Adriana Souza Santos

Me. Érica Sudário Bodevan

Dra. Ludmila Ameno Ribeiro Martins Santiago

Suporte Técnico

Me. Alan Teixeira de Oliveira

Leonan Teixeira de Oliveira

Bibliotecária

Me. Lissandra Ruas Lima

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Almenara

v. 06 | n. 03 | set./dez. 2024

Está obra está licenciada sobre uma Creative Commons Attribution 4.0 International License. Nenhuma parte desta revista poderá ser reproduzida ou transmitida, para propósitos comerciais, sem permissão por escrito. Para outros propósitos, a reprodução deve ser devidamente referenciada. Os conceitos emitidos em artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária do IFNMG-campus Almenara

R297 Recital: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG / Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG. Almenara: IFNMG, 2024.

v. 6, n. 3, set./dez. 2024 Quadrimestral

Modo de acesso: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

ISSN: 2674-9270

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3

1. Educação. 2. Ciência e Tecnologia. I. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG. II. *Campus* Almenara – MG.

CDD: 370

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
Rodovia BR 367 Almenara/Jequitinhonha, km 111,
Zona Rural, Almenara-MG - CEP: 39900-000
Telefone: (38) 3218-7385
www.ifnmg.edu.br/almenara
Email: revistarecital@gmail.com

SUMÁRIO

EDITORIAL ----------11

Desenvolvimento inicial de mudas de pimenta de cheiro (*capsicum chinense l.*) sob influência do bioestimulante stimulate®
Antônia Mirian Nogueira de Moura Guerra
Anne Caroline Dias de Jesus
Luana Silva da Cruz
Paloma da Silva Cruz
Paloma Andrade Santos
César Fernandes Aquino ---------- *16*

Efeito nematicida de diferentes espécies de *bacillus* sobre *meloidogyne* sp.
Vitor Pereira de Sousa
Danuza Araújo de Souza
Wellington Rodrigues da Silva
José Maria Gomes Neves
Taison Souto Silva ---------- *29*

População segregante de pimenta para obtenção de linhagens com potencial ornamental
Gabriela Cristina Alves Custodio
Samy Pimenta
Fátima de Souza Gomes
Fabrícia Cardoso Oliveira
Bruna Rafaella Alves da Silva
Suzane Ariádina de Souza
Wellington Silva Gomes
Luiza Thaiany da Silva ---------- *44*

Épocas de semeadura e desempenho produtivo de cultivares de soja em Barra - BA
Antônia Mirian Nogueira de Moura Guerra
Enderson Nogueira Gama
Geraldo Dourado Bastos
Paulo José Vieira
Lucas Vieira Lima
Taylan Garcias de Oliveira Aquino ---------- *66*

Productive performance of mung bean lines under irrigation levels
Sebastião Pereira do Nascimento
Edson Alves Bastos
Aderson Soares de Andrade Junior
Milton José Cardoso
Francisco de Brito Melo
Leslly Raquel Costa dos Santos ---------- *81*

Integração da inteligência artificial na área de ciências: relações entre formação docente e práticas pedagógicas
Julia de Oliveira Lange
Paula Vanessa Bervian ---------- *100*

As histórias em quadrinhos no ensino de física: elementos teóricos e conceituais para a formação de professores
Ramon Alves dos Santos
Rafael Casaes de Brito
Benedito Gonçalves Eugênio
Ferdinand Martins da Silva
Luan Santos Lemos ---------- *119*

Tecnologia na sala de aula: gamificação na educação profissional e tecnológica para o ensino de anatomia humana
Pétrin Hoppe Tuchtenhagen
Angela Isabel dos Santos Dullius
Rogério Correa Turchetti
Simone Regina Ceolin
Walter Priesnitz Filho ---------- *142*

Vozes silentes: enfrentamento do *bullying* no contexto do ensino médio integrado
Geórgia Priscila Santiago Bastos
Rosiney Rocha Almeida ---------- *156*

Suplementação à pasto de bezerras de corte
Pedro Henrique Mendes Oliveira
Paula Caroline Batista Xavier
Sávio Henrique Santos da Mata
Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins
Antônio Eustáquio Filho
Osmar Correia Primo ---------- *176*

Produto/Processo Educacional: possibilidade de esperança para a prática pedagógica
Carla Evangelista Soares
Soraia Ataíde Linhares Frota
Bárbara Soares Freitas Aguiar
Admilson Eustáquio Prates ---------- *186*

Os sons da/na cidade: ritmos urbanos, paisagem sonora e as batalhas de Rap em Cuiabá-MT
Marcia Alves Soares da SILVA
Davi dos Santos LEITE - "MC Machel" ---------- *199*

Análise na incorporação de pó de *Eucalyptus cloeziana* como agregado e redução de cimento em bloquetes
Rodrigo de Castro Lima
Camila Alves Medeiros
Hemerson Barbosa da Silva
Mariah Eduarda Viana Andrade
Ana Julia Santos Ferreira Campos
Deividy Chaves da Silva
Elias Bertulino Souza
Sebastião Rafael Netto
Jardel Reis Hedia
Geraldo Corrêa Machado---------- *218*

Recital entrevista a professora Lúcia Helena Batista Gratão (Universidade Estadual de Londrina). Do planalto central ao espigão com as Geografias de Lúcia Helena Batista Gratão
Carlos Roberto Bernardes de Souza Júnior
Jéssica Soares de Freitas ---------- *236*

Recital entrevista a professora Márcia Alves Soares da Silva (Universidade Federal do Mato Grosso). O lugar das emoções no pensamento geográfico
Leonardo Luiz Silveira da Silva
Alfredo Costa ---------- *261*

A Caminhada...
Bernardo Almeida Rocha ---------- *277*

Derramar marshmallow, constituis erudição?
Marcelo Calderari Miguel ---------- *279*

Encontro de Mundos, Biblioteconomista Nirvana Uarht & Eduzelesi Zab
Marcelo Calderari Miguel ---------- *281*

Ó gole de café, deleite terroso dos sentidos
Marcelo Calderari Miguel ---------- *284*

EDITORIAL

Desafiando horizontes: o pensamento mais-que-humano em tempos de crise

Vivemos um tempo de urgências de toda sorte. Afetados pela sombra de ameaças das mais variadas, somos desafiados a pensar em outros rumos da vida em coletividade. Do ponto de vista das urgências ambientais, erguem-se uma miríade de termos que aludem às relações perniciosas entre o ser humano, outros seres e os inanimados que nos cercam e fazem nossa vida ser possível: plantatioceno, capitaloceno, negroceno e tecnoceno se juntam a múltiplos neologismos que aludem a uma era que parece exigir a correção de rumos inter-relacionais (Souza Junior, 2024).

A despeito da cisão modernista entre o homem e a natureza - questionada em diversos âmbitos, incluindo a concepção de que a natureza não se define (Schama, 2009 [1995]), é urgente o pensamento multiafetivo mais-que-humano, que - para além da banalidade da expressão-clichê "espaçonave Terra" - nos apresenta lentes especiais de análise, que incluem esquemas de interpretação afetivo-performáticos. Tais esquemas desenham de forma irretocável não somente as responsabilidades que derivam de nossas performances, mas noções que nos enlaçam com a paisagem.

É de se pensar que as ideias que remontam à *shanshui* (山水) – expressão chinesa que significa paisagem e que aglutina os logogramas *hanzi* que significam "água" e "montanha" – já permitem pensar, antes mesmo da consolidação da modernidade europeia, uma forma de ver a paisagem como uma integração absoluta dos elementos constituintes e correlatos: a ausência da linha do horizonte na representação característica desta tradição chinesa nos força a ver o céu, a água, a superfície da terra e os seres que os habitam integrados sistematicamente. Essa abordagem não apenas desafia a hierarquia moderna entre humanidade e ambiente, mas sugere também uma cosmovisão mais holística e inclusiva, onde o observador humano não domina a paisagem, mas é um participante ativo e intrinsecamente conectado a ela.

Dessa maneira, a compreensão afetivo-performática impulsionada por tais tradições oferece não apenas uma forma distinta de ver o mundo, mas evidencia a necessidade de modelos alternativos de interpretação da realidade espacial capazes de romper com as convenções tradicionais de perspectiva linear e fragmentação do espaço. Ao adotar um pensamento multiafetivo mais-que-humano somos estimulados a dissolver fronteiras rígidas e artificiais entre o sujeito observador e a paisagem observada, reconhecendo que nosso engajamento com o mundo é simultaneamente afetivo e performático. Ao invés de percebermos a natureza como cenário estático que serve de pano de fundo às ações humanas, passamos a compreendê-la como coautora ativa das nossas vivências e experiências cotidianas, dotada de agências próprias e múltiplas formas de se manifestar. Tal perspectiva demanda que assumamos integralmente as

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

responsabilidades decorrentes dessa interação profunda, nos incitando a refletir criticamente sobre as consequências ambientais, éticas e sociais de nossas ações no espaço e no tempo.

O artifício de Tim Ingold (2012) acerca da utilização de uma estrutura hifenizada de comunicação busca atender esses anseios: para o autor, a árvore apresenta como "árvore-no-ar", à medida que o contínuo movimento de sua folhagem é permitido pelo vento. Da mesma forma, o peixe se apresenta como "peixe-na-água". São *insights* poderosos que, mais do que simplesmente argumentar acerca de nossa essência integrada, auxiliam a explicar a história tal como ela se consolidou. Foi essa a preocupação de Alfred W. Crosby em *Imperialismo Ecológico* ao escrever como a interação multiespécies pode direcionar o rumo da história da colonização. É sobre este tipo de interação que versou o artigo de Sousa *et al.*, que abordou as relações envolvendo vermes parasitas e os efeitos sobre os cultivos. Apesar de toda a preocupação econômica quanto a atuação e parasitas, sabe-se que em alguns casos a associação interespécie pode ser compreendida como benéfica, à medida em que em alguns casos pode contribuir para o crescimento da planta. Em contrapartida, Chiapetti (2014) descreveu as entranhas da crise cacaueira no sul da Bahia a partir do alastramento do fungo vassoura-de-bruxa, que trouxe a reboque efeitos sociais negativos notáveis para a região concentradora do cacau.

Nesta edição de Recital, a lógica afetivo-performática que integra seres e coisas foi colocada à prova na interessante abordagem de Nogueira *et al.* envolvendo a bioestimulação de mudas de pimenta de cheiro cultivar Lupita (*Capsicum chinense L.*). As pimentas também foram alvo do trabalho de Custodio *et al.*, com o foco específico no melhoramento genético. Ambos trabalhos envolvendo pimentas mostraram de que forma as interações e intervenções deliberadas do ser humano impactam a performance vegetal. Em linha similar, o monitoramento da produtividade de cultivares de soja aparece como objeto de preocupação de Guerra *et al.*, evidenciando a lógica que envolve o comportamento humano e a produção vegetal.

A água é um elemento relevante de afeto mais-que-humano, incidindo não somente nas imagens e nas crenças dos lugares, como outrora descreveu Cristina Zara (2021). Leah M. Gibbs (2009) e Krause e Strang (2016) sugerem que se focarmos nossos estudos nas formas como as relações sociais e hidrológicas são interconectadas e mutuamente constitutivas chegaremos a uma compreensão mais profunda do papel da água na vida social. Essa melhor compreensão possibilita o ganho de ferramentas teóricas importantes para uma melhor gestão dos recursos hídricos. Nesta edição acrescenta-se a investigação da resposta do feijão-mungo a diferentes níveis de irrigação, em um artigo assinado por Nascimento *et al*. que mostra a relevante interação entre o caráter elemental e manipulável do recurso hídrico e o plantio.

As interações mais-que-humanas nem sempre criam subprodutos benéficos. É um tropo do nosso tempo os malefícios que desestabilizam equilíbrios tênues interespécies, provocados pela sanha econômica que move a performance antrópica. Sob a égide desta monta situa-se as preocupações de Mendes *et al.*, que buscaram caracterizar as intoxicações causadas por agrotóxicos em Frutal, em uma temporalidade recortada de 2010 a 2019. Por outro lado, a crise ambiental estimula a busca por soluções como aquela abordada por Lima *et al.*: os autores

propuseram a síntese de concretos visando a diminuição da concentração de cimento, adicionando em seu lugar agregados orgânicos na forma de pó de serragem da espécie *Eucalyptus cloeziana*.

Criar animais já significa promover o afeto interespécie em seu esplendor. No artigo de Oliveira *et al.* foi analisada a diferença de rendimento de bezerras de corte submetidos a diferentes suplementos alimentares. Essas relações precisam ser vistas em cadeias amplas e de diversos ângulos: a princípio, a manipulação parece ser controlada pelo viés antropocêntrico, mas se vê, a partir da lógica afetivo-performática, que o ser humano também se prende e é envolvido no contexto dos arranjos relacionais heterogêneos – conceito apresentado na literatura estrangeira como *assemblages*. É o que Maan Barua (2014) mostrou no interessante artigo acerca das relações afetivo-performáticas envolvendo elefantes, a bebida fermentada sulai, o cultivo do arroz e as comunidades humanas em Assam, Índia. Ali, humanos e elefantes se entrelaçam afetivamente e performaticamente, demonstrando que essas conexões transcendem a visão antropocêntrica tradicional e revelam um tecido social mais-que-humano rico em performances cotidianas permeadas por emoções complexas, estratégias adaptativas e negociações constantes, onde humanos e elefantes estabelecem formas únicas e dinâmicas de convivência e conflito.

Esta edição da Revista Recital traz um destaque especial às práticas educacionais. Soares *et al.* fazem um levantamento sobre os tipos de produtos educacionais produzidos pela pós-graduação ProfEPT no período 2020-2023, mostrando que o Mestrado profissional amparado pelo IFNMG – que também possui ramificações em outras instituições federais – é capaz de replicar aquilo que chamaram de "esperança da prática pedagógica". Bastos e Almeida, por sua vez, lançaram luz sobre o bullying, investigando os motivos pelos quais alguns discentes não denunciam esta prática quando a mesma recai sobre eles. É um assunto central e poderoso do cotidiano das escolas e perpassa por questionamentos afetivos e performáticos.

Alves *et al.* exploram as potências afetivas da linguagem dos quadrinhos para o ensino da física, indicando potencialidades e desafios para a apropriação desta forma de comunicação. Em sentido próximo e igualmente buscando transcender os limites da educação convencional, práticas de gamificação aplicadas ao ensino da anatomia humana foram o objeto de Tuchtenhagen *et al*. Destaca-se ainda a instigante abordagem de Julia Lange e Paula Bervian que buscaram também o apoio na gamificação como meio afetivo de implementação de práticas pedagógicas voltadas para os profissionais de enfermagem.

A música pode ser um meio afetivo e – portanto – político. Quando o afeto é manipulado, isso significa que as performances também podem ser guiadas por interesses escusos (Pykett, 2018). O rap – que surgiu em meio a uma atmosfera política – foi abordado por Márcia Alves Soares da Silva e Davi dos Santos Leite, autores que buscaram apontar a relevância dos sons para a significação afetiva espacial.

A professora Márcia – que assinou o artigo que versa sobre as batalhas de rap em Cuiabá – é uma das entrevistadas desta edição de Recital. Com atuação destacada e consolidada no campo das geografias emocionais, a professora Márcia foi entrevistada por Leonardo Luiz Silveira da

Silva e Alfredo Costa. O corpo da entrevista explora os meandros da subdisciplina das geografias emocionais, que tem sua relevância cada vez mais reconhecida no âmbito da geografia. A seção de entrevistas inclui ainda a conversa com a professora Lúcia Helena Batista Gratão, um baluarte da geografia cultural brasileira. Esta entrevista – muito bem conduzida pelos professores Carlos Roberto Bernardes de Souza Júnior e Jéssica Soares de Freitas – explorou aspectos biográficos que se misturam com o desenvolvimento da história do pensamento geográfico brasileiro.

Ao final da edição, a seção Recital artístico apresenta quatro produções literárias, das quais três delas são de autoria de Marcelo Calderari Miguel. Seu estilo é marcado pela irreverência e sensibilidade. A seção conta com o texto de Bernardo Almeida Rocha, intitulado "A caminhada".

Por meio desta edição, a Recital reforça seu compromisso com a pluralidade de abordagens e pensamentos e agradece aos autores e leitores que são a razão de ser do periódico.

Leonardo Luiz Silveira da Silva e Alfredo Costa

Editores da Revista Recital

Abril de 2025

REFERÊNCIAS

BARUA, Maan. Volatile ecologies: towards a material politics of human-animal relations. **Environment and Planning A**, v. 46, n. 6, p. 1462-1478, 2014.

CHIAPETTI, Jorge. A crise da atividade cacaueira no contexto do reordenamento da economia mundial. **Agrotrópica**, v.26, n.3, p.157-166, 2014.

CROSBY, Alfred W. **Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa 900-1900.** São Paulo: Companhia de Bolso, 2011.

GIBBS, Leah M. Water Places: Cultural, Social and the More-Than-Human Geographies of Nature. **Scottish Geographical Journal**, v.125, n.3-4, p.361-369, 2009.

INGOLD, Tim. Trazendo as coisas de volta à vida: emaranhados criativos em um mundo de materiais. **Horizontes Antropológicos**, ano 18, n.37, p.25-44, Jan./Jun., 2012.

KRAUSE, Franz; STRANG, Veronica. Thinking Relantionships Through Water. **Society & Natural Resources**, v.29, n.6, p.633-638, 2016.

PYKETT, Jessica. Geography and neuroscience: critical engagements with geography´s "neural turn". **Transactions of the Institute of British Geographers**, v.43, n.2, p.154-169, 2018.

SCHAMA, Simon. (2009) **Paisagem e Memória.** São Paulo: Companhia das Letras.

SOUZA JÚNIOR, Carlos Roberto Bernardes. Quantos “cenos” forem necessários: múltiplas faces conceituais ante ao Antropoceno. **Acta Scientiarum**, v.46, e71171, 2024.

ZARA, Cristiana. Venice in Vanarasi: Fluid landscapes, aesthetic encounters and the unexpected geographies of tourist representation. **Shima**, v.15, n.1, p.225-255, 2021.

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE PIMENTA DE CHEIRO (*Capsicum chinense* L.) SOB INFLUÊNCIA DO BIOESTIMULANTE STIMULATE®

Initial development of smell pepper seedlings (Capsicum chinense L.) under the influence of the biostimulating stimulate®

Antônia Mirian Nogueira de Moura GUERRA
Universidade Federal do Oeste da Bahia
mirianagronoma@hotmail.com

Anne Caroline Dias de JESUS
Universidade Federal do Oeste da Bahia
dias_anne18@yahoo.com.br

Luana Silva da CRUZ
Universidade Federal do Oeste da Bahia
luanasilvacr49@gmail.com

Paloma da Silva CRUZ
Universidade Federal do Oeste da Bahia
palomasilva280296@gmail.com

Paloma Andrade SANTOS
Universidade Federal do Oeste da Bahia
palomaandrade98@hotmail.com

César Fernandes AQUINO
Universidade Federal do Oeste da Bahia
cesar.aquino@ufob.edu.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.300

Resumo

As sementes das espécies do gênero Capsicum apresentam baixa velocidade de germinação devido à parede celular do endosperma micropilar apresentar resistência mecânica ao crescimento do embrião. O tratamento pré-germinativo com bioestimulantes pode acelerar e melhorar as condições à germinação das sementes, favorecendo o crescimento e o desenvolvimento inicial das mudas. Objetivou-se avaliar a influência do uso do bioestimulante Stimulate® sobre a produção de mudas de pimenta de cheiro cultivar Lupita (Capsicum chinense L.). Foram conduzidos dois experimentos em blocos casualizados com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 4 x 5, resultante da combinação de quatro tempos de embebição das sementes em solução do bioestimulante (30, 60, 120 e 240 minutos) e cinco concentrações (0, 4,0, 8,0, 12 e 15 mL L^{-1}). No primeiro experimento conduzido em condições de laboratório, foi quantificada a germinação das sementes, e no segundo experimento conduzido em condições de casa de vegetação, foi avaliada a emergência de plântulas e o desenvolvimento de mudas. Foi avaliada a taxa de germinação e emergência, o tempo médio de germinação e tempo médio de emergência, o índice de velocidade de germinação e o índice de velocidade de emergência, além do diâmetro do caule, a altura e o número de folhas da muda. Para a taxa de germinação, o índice de velocidade de germinação e comprimento da radícula, as concentrações de Stimulate® em pré-embebição não diferiram entre si. Nas concentrações de 8,0 e 15 mL L^{-1}, foram observados os menores tempos médios de germinação. O maior comprimento de hipocótilo foi verificado nas plântulas que tiveram as sementes pré-embebidas nas soluções com concentrações de 8,0 e 12 mL L^{-1}. Foram observados os maiores IVG nos tempos de 30, 60 e 240 minutos de embebição. O menor tempo médio para germinação foi verificado quando as sementes foram embebidas por 240 minutos. O maior comprimento do hipocótilo das plântulas foi verificado no tempo de 30 minutos de embebição, e o comprimento da radícula no tempo de 120 minutos de embebição. A emergência, o diâmetro do caule e o número de folhas das mudas foram maiores no tempo de 240 minutos. Realizar embebição das sementes de pimenta de cheiro com o Stimulate® promove a germinação das sementes, a emergência das plântulas e a produção de mudas. As concentrações de 8,0 e 15,0 mL L^{-1} proporcionaram incrementos na germinação das sementes e emergência das mudas. A embebição das sementes na solução por 240 minutos apresentou melhores efeitos sobre a germinação, a emergência e a obtenção de mudas de pimenta de cheiro Lupita. A massa de matéria seca da raiz das plântulas apresentou melhores resultados quando embebidas nas concentrações de 8,0 e 12 mL L^{-1} de Stimulate®.

Palavras-chave: Auxinas. *Capsicum.* Embebição.

Abstract

Seeds of species of the genus *Capsicum* have low germination speed due to the cell wall of the micropylar endosperm presenting mechanical resistance to the embryo's growth. The pre-

germination treatment with biostimulants can accelerate and improve the conditions for seed germination, favoring the growth and initial development of the seedlings. *Capsicum chinense* L.). Two experiments were carried out in randomized blocks with the treatments arranged in a 4 x 5 factorial scheme, resulting from the combination of four times of imbibition of the seeds in solution of the biostimulant (30, 60, 120 and 240 minutes) and five concentrations (0, 4, 0, 8.0, 12 and 15 ml L^{-1}). In the first experiment conducted under laboratory conditions, seed germination was quantified, and in the second experiment conducted under greenhouse conditions, seedling emergence and seedling development were evaluated. The germination and emergence rate, the average germination time and the average emergence time, the germination speed index and the emergence speed index, in addition to the stem diameter, height and number of leaves of the seedling were evaluated. For germination rate, germination speed index and radicle length, the concentrations of Stimulate® in pre-imbibition did not differ from each other. At concentrations of 8.0 and 15 mL L^{-1}, the lowest average germination time was observed. The longest hypocotyl length was verified in the seedlings that had the seeds pre-soaked in solutions with concentrations of 8.0 and 12 mL L^{-1}. The highest IVG were observed at 30, 60 and 240 minutes of imbibition. The lowest average time for germination was verified when the seeds were soaked for 240 minutes. The longest length of the seedlings hypocotyl was verified in the time of 30 minutes of imbibition, and the length of the radicle in the time of 120 minutes of imbibition. The emergence, stem diameter and number of leaves of the seedlings were higher in the time of 240 minutes. Soaking chili pepper seeds with Stimulate® promotes seed germination, seedling emergence and seedling production. The concentrations of 8.0 and 15.0 mL L^{-1} provided increments in seed germination and seedling emergence. The soaking of seeds in the solution for 240 minutes showed better effects on germination, emergence and obtaining of Lupita pepper seedlings. The seedlings root dry matter mass showed better results when soaked in concentrations of 8.0 and 12 mL L^{-1} of Stimulate®.

Keywords: Auxins. *Capsicum*. Imbibition.

INTRODUÇÃO

As pimentas pertencem à família Solanaceae, gênero *Capsicum*, tendo como centro de origem o Continente Americano. É uma planta perene, arbustiva, apresentando caule semilenhoso. As principais espécies cultivadas no Brasil são cinco, incluindo a *Capsicum chinense* (pimenta de cheiro, pimenta bode e murici), a *Capsicum frutescens* (pimenta malagueta, malaguetinha e malaguetão), a *Capsicum baccatum* (dedo-de-moça, cambuci, chifre-de-veado e sertãozinho), a *Capsicum annuum* (pimenta-doce e pimenta-verde) e a *Capsicum praetermissum* (cumari e passarinho). A pimenta de cheiro é cultivada em diversos estados do Brasil, sendo uma das espécies condimentares mais utilizadas, tendo lugar de destaque (FILGUEIRA, 2003).

A apreciação das pimentas de cheiro no mercado brasileiro é muito grande, devido à variabilidade de formato, de pungência e de coloração (PAULUS *et al.,* 2015). A pimenteira é uma planta medicinal que apresenta diversas utilidades para a indústria farmacêutica em decorrência da alta quantidade de antioxidantes como a capsaicina e capsantina, e ainda é fonte de vitaminas A, C, E, B1, B2, e de minerais como potássio, cálcio e fósforo. As pimentas possuem um sabor pungente característico, em decorrência da presença da capsaicina, que se

encontra em maior quantidade na placenta e em menor quantidade na semente e no pericarpo do fruto (REIFSCHNEIDER, 2000).

Uma das fases mais importantes na produção de pimentas é a de formação de mudas, pois influencia diretamente a produção e o desempenho final da cultura (MACIEL *et al.,* 2017). Uma muda de boa qualidade, com sistema radicular bem formado, garante uma melhor condição de adaptação das mudas após o transplante, a capacidade de desenvolvimento em campo e, por fim, proporciona plantas com maior potencial de produtividade.

A produção de mudas de pimentas é por via seminífera, sendo que elas apresentam germinação lenta em temperatura ambiente e ainda mais demorada em temperaturas amenas. Esse fato torna a semeadura direta inviável para a implantação de campos uniformes (PÚBLIO *et al.,* 2014). É relatado por Silva (2015) que a baixa velocidade de germinação das sementes do gênero *Capsicum* decorre das características da parede celular do endosperma micropilar, que apresenta resistência mecânica ao crescimento do embrião, afetando o processo germinativo. Essa resistência depende do tempo de embebição, temperatura de germinação e tratamentos pré-germinativos.

O processo de germinação ocorre após o período de repouso fisiológico, sendo conceituado como um processo que compreende uma sequência ordenada de eventos metabólicos, que resulta na reativação do desenvolvimento do embrião, originando uma plântula. Fatores ambientais, como água, oxigênio e temperatura, podem influenciar diretamente na germinação e caso uma dessas três condições não seja satisfatória, a semente não irá germinar. Os fitormônios que são substâncias produzidas pelas plantas em baixas concentrações podem afetar o processo de germinação; as auxinas, por exemplo, favorecem a permeabilidade das membranas e o crescimento da raiz primária; as giberelinas atuam na digestão, estimulando a síntese e atividade de enzimas e também ajudam na superação de exigências de luz ou baixas temperaturas, além de promoverem o crescimento da plântula; e as citocininas atenuam os efeitos de substâncias inibidoras da germinação como o ácido abscísico (MARCOS FILHO, 2015).

Diante desse contexto, os bioestimulantes vegetais apresentam um papel importante, visto que podem acelerar e melhorar as condições para germinação das sementes, favorecendo o crescimento e desenvolvimento das mudas (FERREIRA et al., 2007; DANTAS et al., 2012).

Os bioestimulantes são substâncias sintéticas que apresentam ação semelhante à dos hormônios vegetais como giberelinas, citocininas, auxinas e etileno, regulando o crescimento das plantas (VIEIRA; CASTRO, 2001). As giberelinas, as citocininas e s auxinas promovem quebra de dormência de gemas, alongamento celular, atuam na divisão celular, no transporte de nutrientes e no aumento de tecidos meristemáticos (TAIZ; ZEIGER, 2013). Ademais, os hormônios vegetais estimulam o desenvolvimento radicular e melhoram o equilíbrio hormonal da planta, permitindo recuperação acelerada após o estresse hídrico, a resistência a insetos, pragas, doenças e nematoides, o que contribui para o estabelecimento rápido e uniforme das plantas, e melhoria na produtividade (GONÇALVES et al., 2018; DANTAS et al., 2012).

O produto comercial Stimulate® é um regulador de crescimento vegetal que contém em sua concentração ácido girebélico (0,005%), ácido indolbutírico (0,005%) e cinetina (0,009%) (RÓS et al., 2015).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

O uso de bioestimulantes no tratamento de sementes, como também a aplicação nos estádios iniciais de desenvolvimento da plântula, pode promover o crescimento radicular efetuando uma recuperação mais acelerada das plântulas em condições adversas, assim como estimular o crescimento e desenvolvimento vegetal (LANA et al., 2009). Nas regiões em que as culturas apresentam um nível elevado de manejo e tecnologia, o uso de biorreguladores vem mostrando resultados relevantes e promissores (VIEIRA; CASTRO, 2001).

De acordo com Palangana *et al.* (2012), o uso do bioestimulante Stimulate® em plantas de pimentão enxertadas e não enxertadas em ambiente protegido proporcionou aumento na produção de pimentão enxertado e pé-franco respectivamente. Souza *et al*. (2014) verificaram que as sementes de pimenta tabasco (*Capsicum frutescens* L.) pré-embebidas em soluções com o bioestimulante Stimulate® manifestaram maior porcentagem de germinação, desenvolvimento de raízes, crescimento precoce e produção de plântulas normais. Foi avaliado por Soares *et al*. (2012) que o efeito da pré-embebição de sementes de *Lactuca sativa* L. em solução bioestimulante promoveram o maior índice de velocidade de germinação e o vigor das plântulas.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do bioestimulante Stimulate® sobre a germinação e o desenvolvimento inicial de mudas de pimenta de cheiro Lupita (*Capsicum chinense* L.).

2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi composto por dois experimentos conduzidos na Universidade Federal do Oeste da Bahia, Centro Multidisciplinar de Barra, situado no município de Barra – BA (11° 5′ 23″ S, 43° 8′ 30″ W), com uma altitude média de 398 metros.

No primeiro experimento conduzido em condições de laboratório, avaliou-se a germinação das sementes. Para tanto, adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 4 x 5, resultante da combinação de quatro tempos de embebição das sementes em solução do bioestimulante Stimulate® (30, 60, 120 e 240 minutos) e cinco concentrações de bioestimulante (0,0, 4,0, 8,0, 12 e 15 mL L^{-1}). Cada unidade experimental foi constituída por uma Placa de Petri contendo 10 sementes que foram dispostas sobre dois discos de papel para germinação umedecido com água destilada com 2,5x o peso do papel (BRASIL, 2009) e mantida a uma temperatura de 28 °C ± 2 °C em BOD. A umidade das placas foi verificada diariamente e mantida através da reposição da água uma vez ao dia. A germinação das sementes foi contabilizada diariamente, sendo considerada como semente germinada quando ela apresentou a emissão da raiz primária com comprimento igual ou superior a 2,0 mm. O experimento foi encerrado aos 14 dias após a instalação, conforme orientação da Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) e, nesse momento, em uma amostra de 10 plântulas germinadas (por tratamento), foram medidos o comprimento do hipocótilo e da radícula.

No segundo experimento, conduzido em condições de casa de vegetação, foi avaliada a emergência de plântulas e formação de mudas. Foram utilizadas bandejas de poliestireno

expandido de 128 células e adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 4 x 5, resultante da combinação de quatro tempos de embebição das sementes em solução do bioestimulante Stimulate® (30, 60, 120 e 240 minutos) e cinco concentrações de bioestimulante (0,0, 4,0, 8,0, 12 e 15 mL L^{-1}). Cada unidade experimental foi constituída por 16 células da bandeja. Em ambos os experimentos, foi utilizada a cultivar de pimenta de cheiro Lupita.

Os recipientes foram preenchidos com substrato agrícola comercial Tropstrato HA Hortaliças®, composto de casca de pinus, turfa, vermiculita, superfosfato simples e nitrato de potássio, além das características: umidade = 60%; capacidade de retenção de água = 130%; densidade em base seca = 200 kg m^{-3}; densidade em base úmida = 500 kg m^{-3}; pH = 5,8; CE = 0,5 mS cm^{-1} e semeadas duas sementes por célula com posterior desbaste, permanecendo apenas uma plântula por célula. Diariamente foram realizadas inicialmente duas e, posteriormente, três irrigações, fornecendo-se o volume de 2,0 L de água por bandeja, mantendo o substrato úmido dentro de uma capacidade de campo de aproximadamente 80%. As irrigações foram realizadas com o auxílio de microaspersores.

Nos dois experimentos, a germinação e a emergência foram acompanhadas diariamente para calcular a taxa de germinação e emergência, respectivamente, tempo médio de germinação e de emergência (LABORIAU, 1983) e índice de velocidade de germinação e de emergência (MAGUIRE, 1962).

Para a determinação do crescimento das mudas, foram avaliadas dez mudas em cada unidade experimental e, por fim, obteve-se a média da parcela. As avaliações foram do diâmetro do caule tomado no colo da muda, da altura da muda e número de folhas.

Na mesma amostra de dez mudas, foi quantificada a massa de matéria fresca e seca da parte aérea, das raízes e total das mudas. Após a pesagem da massa de matéria fresca, o material foi seco em estufa com circulação de ar forçado a 60 ºC por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram pesadas e obteve-se a massa de matéria seca das amostras.

Os dados foram submetidos à análise de variância e às médias agrupadas pelo Critério de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme resultados, não houve interação entre as concentrações de Stimulate® e o tempo de embebição. Confirmou-se os efeitos isolados das concentrações de Stimulate® e tempo de embebição sobre todas as variáveis analisadas (Tabelas 1 a 3).

Para a taxa de germinação, o índice de velocidade de germinação (IVG) e o comprimento da radícula às concentrações de Stimulate® em pré-embebição não diferiram entre si e pertencem a um mesmo agrupamento de médias. Nas concentrações de 8,0 e 15 mL L^{-1}, foram observados os menores tempos médios de germinação. O maior comprimento de hipocótilo foi verificado

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

nas plântulas que tiveram as sementes pré-embebidas nas soluções com concentrações de 8,0 e 12 mL L^{-1} (Tabela 1).

Os tempos de embebição pertencem a um mesmo agrupamento de médias para a taxa de germinação. Foram observados os maiores IVG nos tempos de 30, 60 e 240 minutos de embebição. O menor tempo médio para germinação foi verificado quando as sementes foram embebidas por 240 minutos. O maior comprimento do hipocótilo das plântulas foi verificado no tempo de 30 minutos de embebição, e o comprimento da radícula no tempo de 120 minutos de embebição (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios para germinação das plântulas, índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), comprimento do hipocótilo e da radícula de plântulas de pimenta de cheiro cultivar Lupita (*Capsicum chinense* L.) submetidos a diferentes concentrações do bioestimulante Stimulate® e tempos de embebição.

Concentrações de Stimulate® (mL L^{-1})	Germinação (%)^{ns}	IVG^{ns}	TMG (dias)**	Comprimento do hipocótilo (mm)*	Comprimento da radícula (mm) ^{ns}
0	96,25a	1,60a	6,31a	28,96b	26,36a
4	94,37a	1,56a	6,39a	27,18c	25,76a
8	94,37a	1,61a	6,15c	29,54a	25,08a
12	94,37a	1,59a	6,26b	29,60a	26,70a
15	96,88a	1,68a	6,10c	28,09b	24,58a
Tempo de embebição (minutos)	Germinação (%)^{ns}	IVG**	TMG (dias)**	Comprimento do hipocótilo (mm)**	Comprimento da radícula (mm)**
30	95,50a	1,67a	6,10b	30,56a	27,22b
60	95,50a	1,60a	6,24b	27,79b	24,60b
120	95,00a	1,51b	6,66a	26,98b	26,10a
240	95,00a	1,66a	5,98c	29,37b	24,57b
CV (%)	6,78	12,56	11,07	17,76	13,10

Fonte: Autoria própria.
Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo critério de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ** ou *: significativo ao nível de 1 ou de 5% de probabilidade pelo teste *F*. CV (%): coeficiente de variação.

Foi verificado por Soares *et al.* (2012) o efeito da pré-embebição em solução de bioestimulante sobre a germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. que as doses de 10 e 15 mL L^{-1} promoveram o maior índice de velocidade de germinação, promovendo melhor germinação e vigor das plântulas. Em um trabalho feito por Moterle *et al.* (2008) na cultura da soja, foi verificado que as concentrações do Stimulate® promoveram aumento da velocidade de germinação, qualidade fisiológica das plântulas, refletindo a maior produtividade de sementes de soja. Segundo Dalastra *et al.* (2010), a imersão de sementes de nogueira-macadâmia em ácido giberélico elevou os índices germinativos e uniformizou a emergência das plântulas. Resultados encontrados por Santos *et al.* (2013) indicam que as sementes de girassol pré-embebidas em solução de Stimulate® na concentração de 4 mL L^{-1} por 240 minutos apresentaram maiores incrementos na germinação, emergência e vigor.

A giberelina é o principal hormônio que atua no processo de germinação das sementes, pois promove a quebra da dormência, atua no crescimento vegetativo do embrião e permite a

mobilização das reservas energéticas do endosperma. A auxina estimula a biossíntese de giberelina e vice-versa, promove o crescimento das plantas, regula a taxa de alongamento celular e a dominância apical. Já a citocinina atua no processo de divisão celular e induz o crescimento de gemas laterais. (TAIZ; ZEIGER, 2013). Diante dessas evidências, constata-se, no presente trabalho, que, se as sementes de pimenta de cheiro forem embebidas por até 240 minutos nas soluções de Stimulate® de 8 ou 15 mL L^{-1}, a combinação dos hormônios promotores do crescimento favorecerá o processo de germinação.

A taxa de emergência, o índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TMG) nas concentrações de Stimulate® em pré-embebição pertencem a um mesmo agrupamento de médias. Verificou-se plântulas com maior altura na testemunha e com maior diâmetro de caule e número de folhas na concentração de 15 mL L^{-1} (Tabela 2). Esse efeito pode estar ligado ao hormônio giberelina que atua no desenvolvimento da parte aérea através da promoção da divisão e do alongamento celular, incrementando o desenvolvimento desses órgãos (TAIZ; ZEIGER, 2013). Resultados semelhantes foram verificados por Tecchio *et al.* (2015) com mudas de Kunquat´ Nagami´, em que observaram plantas com maior número de folhas submetidas à dose de 200 mL L^{-1} de Stimulate® via aplicação foliar, proporcionando assim incremento na parte aérea.

A porcentagem de emergência, o diâmetro do caule e número de folhas foram maiores no tempo de 240 minutos em relação ao fator tempo de embebição. Foi verificada maior altura das mudas nos tempos de embebição de 30 e 240 minutos. Para o índice de velocidade de emergência e o tempo médio de emergência, não houve diferença estatística pertencendo a um mesmo agrupamento de médias (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios para Emergência das plântulas, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), altura da plântula, diâmetro do caule e número de folhas de plântulas de pimenta de cheiro cultivar Lupita (*Capsicum chinense* L.) semeadas em bandeja de poliestireno expandido, quando as sementes foram submetidas a diferentes concentrações do bioestimulante Stimulate® e tempos de embebição.

Concentrações de Stimulate® (mL L^{-1})	Emergência (%)^{ns}	IVE ^{ns}	TME (dias) ^{ns}	Altura da plântula (cm)*	Diâmetro do caule (mm)**	Número de folhas**
0	78,29a	2,70a	9,76a	1,20a	0,58b	1,31c
4	77,34a	2,71a	9,51a	0,91b	0,51b	1,93b
8	76,74a	2,68a	9,68a	0,99b	0,47b	1,98b
12	77,43a	2,69a	9,69a	0,93b	0,49b	1,79b
15	78,13a	2,81a	9,31a	0,97b	0,85a	2,20a
Tempo de embebição (minutos)	Emergência (%)**	IVE ^{ns}	TME (dias) ^{ns}	Altura da plântula (cm)**	Diâmetro do caule (mm)*	Número de folhas**
30	72,92b	2,59a	9,36a	1,10a	0,53b	1,15c
60	75,69b	2,63a	9,76a	0,97b	0,52b	1,92b
120	78,19b	2,76a	9,44a	0,93b	0,49b	1,93b
240	83,62a	2,87a	9,80a	1,00a	0,73a	2,18a
CV (%)	15,36	16,78	8,23	10,29	9,87	8,20

Fonte: Autoria própria.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo critério de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ** ou *: significativo ao nível de 1 ou 5% de probabilidade pelo teste *F*. ^{ns}: não significativo. CV (%): coeficiente de variação.

Acredita-se que o maior período de embebição tenha favorecido o incremento no percentual de emergência das mudas de pimenta de cheiro, uma vez que a auxina presente na composição do Stimulate® pode ter interferido positivamente no aumento da permeabilidade do tegumento das sementes, favorecendo entrada de umidade e trocas gasosas, fato que auxilia na redução da resistência mecânica ao crescimento do embrião. Em paralelo a isso, a atuação das giberelinas acelera o processo de germinação e o crescimento inicial das plântulas, em virtude dos efeitos de elongação e divisão celular.

Para a variável massa de matéria fresca da parte aérea (MMFPA), os maiores valores foram verificados quando as sementes foram embebidas com as concentrações de Stimulate® de 0 e 4,0 mL L^{-1}. A massa de matéria fresca da raiz (MMFR) não diferiu estatisticamente para o fator concentrações de Stimulate®. A maior massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA) das plântulas foram observadas quando as sementes foram embebidas nas soluções de Stimulate® com concentrações de 0, 4,0 e 8,0 mL L^{-1}. Nesse caso, a massa de matéria seca da raiz (MMSR) das plântulas apresentaram melhores resultados quando embebidas nas concentrações de 8,0 e 12 mL L^{-1} de Stimulate® (Tabela 3). O tempo de embebição de 30 e 60 minutos apresentaram melhores resultados sobre a variável MMFPA e para a MMFR, e todos os tempos de embebição proporcionaram melhores resultados, com exceção para o tempo de 120 minutos. O fator tempo de embebição para a MMSPA não foi significativo. Já o tempo de embebição de 60 minutos em solução do bioestimulante promoveu maior MMSR, contribuindo para um acúmulo maior de biomassa das plântulas (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores médios para massa de matéria fresca da parte aérea (MMFPA), da raiz (MMFR), massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA) e da raiz (MMSR) de plântulas de pimenta de cheiro cultivar Lupita (*Capsicum chinense* L.) semeadas em bandeja de poliestireno expandido, quando as sementes foram submetidas a diferentes concentrações do bioestimulante Stimulate® e tempos de embebição.

Concentrações de Stimulate® (mL L^{-1})	MMFPA (mg)**	MMFR (mg) ^{ns}	MMSPA (mg)*	MMSR (mg)**
0	34,37a	25,12a	7,02a	7,58b
4	32,59a	25,53a	7,64a	7,85b
8	28,98b	25,77a	7,14a	6,12c
12	27,62b	24,17a	5,61c	12,48a
15	28,06b	24,16a	6,15b	5,77c
Tempo de embebição (minutos)	MMFPA (mg)*	MMFR (mg)*	MMSPA (mg) ^{ns}	MMSR (mg)**
30	34,07a	25,23a	7,09a	7,63b
60	31,77a	26,42a	6,95a	12,19a
120	26,33b	21,40b	6,39a	5,38c
240	29,34b	27,13a	6,43a	6,63b
CV (%)	22,10	21,17	20,13	17,83

Fonte: Autoria própria.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo critério de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. ** ou *: significativo ao nível de 1 ou 5% de probabilidade pelo teste *F*. ^{ns}: não significativo. CV (%): coeficiente de variação.

A citocinina e a auxina desempenham papeis fundamentais no crescimento radicular. Ambos exercem diversos processos, como o desenvolvimento vascular da raiz, a iniciação de raízes laterais e gravitropismo (ALONI *et al.,* 2006). O Stimulate® possui a capacidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, favorecendo também o equilíbrio da planta (SANTOS; VIEIRA, 2005).

O acúmulo de massa fresca e seca está relacionado à ação hormonal, principalmente pela citocinina. Esse hormônio está presente no Stimulate®, sendo responsável pela regulação da divisão celular e, quando em conjunto com auxinas, pode atuar em vários aspectos de crescimento e desenvolvimento vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2013). Nesse sentido, Ferreira *et al.* (2007) reportam que o tratamento das sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims.f. *flavicarpa* Deg), com as doses 12 e 16 mL kg^{-1} de bioestimulante, promoveu aumento de massa de matéria seca de parte aérea na mesma espécie. Em contrapartida, Izidório *et al.* (2015) obtiveram resultados negativos, constatando que a aplicação de Stimulate reduziu a massa de matéria fresca e seca de folhas de alface nas concentrações de 3,0; 6,0; 9,0; 12,0; 15,0 mL L^{-1}. Esses efeitos negativos podem ter ocorrido devido a alterações no balanço hormonal das plantas.

Estudo realizado por Dantas *et al.* (2012), com a cultura do tamarindo, observou que a utilização do bioestimulante Stimulate® favoreceu um maior acúmulo de massa de matéria seca durante o desenvolvimento inicial das plantas e, de acordo com os autores, os fitormônios presentes na composição do biorregulador são os responsáveis por esse efeito, já que eles atuam também na divisão, diferenciação e no alongamento das células.

O incremento na produção de raízes é de fundamental importância para o desenvolvimento dos vegetais após o transplantio, uma vez que uma maior quantidade de raízes proporciona à planta maior possibilidade de exploração do solo, influenciando na absorção de água e elementos diretamente ligados ao metabolismo e à estrutura dos órgãos (VENDRUSCOLO *et al.,* 2016).

A aplicação de bioestimulantes durante os estádios iniciais de desenvolvimento da planta propicia o crescimento da raiz e o estabelecimento de plantas de forma rápida e uniforme que melhora a absorção de nutrientes e o rendimento. Assim, a embebição das sementes de pimenta de cheiro Lupita com o Stimulate® favoreceu a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial das mudas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As concentrações de 8,0 e 15,0 mL L^{-1} proporcionaram incrementos na germinação das sementes e emergência das mudas de pimenta de cheiro Lupita.

A embebição das sementes na solução de Stimulate® por 240 minutos apresentou melhores efeitos sobre a germinação, emergência e obtenção de mudas de pimenta de cheiro Lupita.

A massa de matéria seca da raiz (MMSR) das plântulas apresentou melhores resultados quando embebidas nas concentrações de 8,0 e 12 mL L^{-1} de Stimulate®.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

REFERÊNCIAS

ALONI, R.; ALONI, E.; LANGHANS, M.; ULLRICH. C. I. Role of cytokinin and auxin in shaping rootarchitecture: regulating vascular differentiation, lateral root initiation, root apical dominance and gravitropism. **Annals of Botany**, Oxford, v. 97, n. 5, p. 883 – 893, 2006.

ALVES, J. C.; PÔRTO, M. L. A.; SANTOS, L. H. P.; MOURA, T. W. S.; NASCIMENTO, D. S. Níveis de esterco bovino em substratos para produção de mudas de pimenta malagueta. **Brasilian Journal of Animal and Enviromental Research**, v.3, n.2, p. 695-704, 2020.

DALASTRA, I. M.; PIO, R.; ENTELMANN, F. A.; WERLE, T.; ULIANA, M. B.; FILHO, J. A. S. Germinação de sementes de nogueira-macadâmia submetidas a incisão e imersão em ácido giberélico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 641-645, 2010.

DANTAS, A. C. V. L.; QUEIROZ, J. M. O.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate® on the initial growth of thamarind. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal-SP, v. 34, n. 1, p. 8-14, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. F.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal-SP, v. 29, n. 3, p. 595-599, 2007.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Lavras: UFLA, 2003, 333p.

GONÇALVES, B. H. L.; SOUZA, J. M. A.; FERRAZ, R. F.; TECCHIO, M. A.; LEONEL, S. Efeito do bioestimulante Stimulate® no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro cv. BRS Rubi do Cerrado. **Revista de Ciências Agrárias**, Botucatu - SP, v. 41, n. 1, p. 147-155, 2018.

IZIDÓRIO, T. H. C.; LIMA, S. F.; VENDRUSCULO, E. P.; ÁVILA, J.; ALVAREZ, R. C. F. Bioestimulante via foliar em alface após o transplantio das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 49-56, 2015.

LABOURIAU, L. G. **A germinação de sementes**. Washington: OEA, 1983. 174p.

LANA, A. M. Q.; GOZUEN, C. F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L. R. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, v. 25, p. 13 – 20, 2009.

MACIEL, T. C. M.; SILVA, T. I.; ALCANTARA, F. D. O.; MARCO, C. A.; NESS, R. L. L. Substrato à base de pequi (*Caryocar coriaceum*) na produção de mudas de tomate e pimentão. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 4, n. 2, p. 9-16, 2017.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. Ed. Londrina: Abrates, 2015. 660p.

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agronômico e produtividade da soja. **Acta Scientiarum Agronomy (Online)**, v. 30, supl., p. 701-709, 2008.

NASCIMENTO, E. C.; MATOS, T. S. **Pimenta: O tempero do Brasil.** 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

NETO, J. S. L.; NETA, H. M. M.; COSTA, J. P. B. M.; SANTOS, S. T.; NETA, M. L. S.; OLIVEIRA, F. A. **Bioestimulante e estresse salino na qualidade de mudas de pimentas produzidas em fibra de coco.** 2016. Disponível em: <https://inovagri.org.br/>. Acesso em: 07 jul. 2021.

PAGLIARINI, M. K.; CASTILHO, R. M. M.; MARIANO, F. A. C. Desenvolvimento de mudas de pimenta de bico em diferentes fertilizantes. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 20, n. 1, p. 35-42, 2014.

PALANGANA, F. C.; SILVA, E. S.; GOTO, R.; ONO, E. O. Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimentão enxertado e não enxertado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 30, p. 751-755, 2012.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; SANTIN, A.; TOFFOLI, E.; PAULUS, E. Crescimento, produção e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum annuum*) em diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 91-100, 2015.

PEREIRA, E. M. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimenta e pimentão por meio da atividade respiratória.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

PÚBLIO. A. P. P. B.; PÚBLIO JÚNIOR, E.; ARAÚJO NETO, A. C. REBOUÇAS, T. N.; MORAIS, O. M. M.; Bioestimulante na germinação de sementes de pimentão envelhecidas artificialmente. **Horticultura Brasileira,** v. 31, p. S0820- S0827, 2014.

RAMOS, A. R. P. **Produtos de efeitos fisiológicos no desenvolvimento de plantas de tomate 'Giuliana', na produção e pós-colheita de frutos.** Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2013. 147 p.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. *Capsicum:* **pimentas e pimentões no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: Embrapa Hortaliças, 2000.

RÓS, A. B.; NARITA, N.; ARAÚJO, H. S. Efeito de bioestimulante no crescimento inicial e na produtividade de plantas de batata-doce. **Revista Ceres**, v. 62, n. 5, p. 469-474, 2015.

SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 17, n. 3, p. 124 – 130, 2005.

SANTOS, C. A. C.; PEIXOTO, C. P.; VIEIRA, E. L. CARVALHO, E. V.; PEIXOTO, V. A. B. Stimulate® na germinação de sementes, emergência e vigor de plântulas de girassol. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 2, p. 605-616, 2013.

SANTOS C. A. C.; VIEIRA E. L; PEIXOTO C. P.; BENJAMIM D. A.; SANTOS C. R. S. Crescimento inicial de maracujazeiro amarelo submetidas à giberelina. **Comunicata Scientia,** v. 1, n. 1, p. 29-34, 2010.

SILVA, C. B. **Condicionamento fisiológico de sementes de pimentão com biorreguladores**. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 2015.

SILVA, L. P.; OLIVEIRA, A. C.; ALVES, N. F.; SILVA, V. L.; SILVA, T. I. Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. **Revista *Colloquim Agrariae***, v.15, n.3, p. 104-115, 2019.

SOARES, M. B. B.; GALLI, J. A.; TRANI, P. E.; MANTINS, A. L. M. Efeito da pré-embebição em solução bioestimuante sobre a germinação e vigor de sementes de *Lactuca sativa* L. **Revista Biotemas**, v. 25, n. 2, p. 17 – 23, 2012.

SOUZA, E. R.; DANTAS, B. F.; ARAGÃO, C. A. Plant regulators effect on germination of seeds of tabasco pepper. **Applied Research & Agrotecnology**, v.7, n. 2, p. 49 – 54, 2014.

STOLLER DO BRASIL. **Stimulate Mo em hortaliças**: informativo técnico. Cosmópolis-SP: Stoller do Brasil, Divisão Arbore, 1998. 1p.

TAIZ L.; ZEIGER E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

TECCHIO, M. A.; LEONEL, S.; REIS, L. L.; SIMONETTI, L. M.; SILVA, M. J. R. Stimulate no desenvolvimento de mudas de Kunquat ' Nagami'. **Irriga**, v. 2015, p. 97-106, 2015.

VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, A. P. B.; SELEGUINI, A. Promoção no desenvolvimento de mudas olerícolas com uso de bioestimulante. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 5, n. 2, p. 73-82, 2016.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes,** v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001.

WATKINS, J. T.; CANLIFFE, D. S. Mecanichal resistance of the seed coat and endosperm during germination of *Capsicum annum* at low temperature. **Plant Physiology,** v. 72, n. 1, p. 16-150, 1983.

Recebido em: *20 de setembro 2022*

Aceito em: *01 de abril 2025*

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

EFEITO NEMATICIDA DE DIFERENTES ESPÉCIES DE *Bacillus* SOBRE *Meloidogyne* sp.

Nematicidal effect of different species of Bacillus on Meloidogyne sp.

Vitor Pereira de SOUSA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais Campus Almenara MG
vitorpeira.s@gmail.com

Danuza Araújo de SOUZA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais Campus Januária
danuza.souza@ifnmg.edu.br

Wellington Rodrigues da SILVA
Lallemand Plant Care
wrodrigues@lallemand.com

José Maria Gomes NEVES
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais Campus Almenara-MG
jose.neves@ifnmg.edu.br

Taison Souto SILVA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais Campus Almenara
taisonsouto@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.414

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação nematicida de diferentes espécies de *Bacillus* sobre juvenis de segundo estádio de *Meloidogyne sp*. O experimento foi conduzido *in vitro*, em

delineamento inteiramente casualizado, com oito tratamentos e cinco repetições. Os isolados de *Bacillus* foram cultivados em meio de cultura TSA. A concentração celular da suspensão foi ajustada para OD = 0,5 em espectrofotômetro. Em microtubos tipo eppendorf de 1,5 ml, foram adicionados 50 µL de água salina contendo aproximadamente 30 J2 de *Meloidogyne sp.*, e 50 µL da suspensão de células bacterianas. Como controle, foi utilizado água destilada estéril. Os microtubos foram vedados com papel alumínio e incubados em B.O.D a 27°C e 12 horas de luz. Após 24 horas da aplicação, adicionou-se 10 µL de NaOH, em seguida, foi avaliado o número de nematoides mortos sob microscópio para cálculo da percentagem de mortalidade em cada tratamento. Entre as espécies de *Bacillus* avaliadas, *B. subtilis* e *B. methylotrophicus* apresentaram as maiores percentagens de mortalidade. *B. subtilis* e *B. methylotrophicus* demostraram potencial para o controle de nematoide das galhas.

Palavras-chave: Biocontrole. Rizobactérias. Meloidoginose. Fitonematoides.

Abstract

The object of this work was to evaluate the nematicidal action of different *Bacillus* species on the second stage juveniles of *Meloidogyne sp*. The experiment was conducted in vitro, in a completely randomized design, with eight treatments and five replicates. The *Bacillus* isolates were grown in TSA culture medium. The concentration of cells in the suspension was adjusted to OD = 0.5 using a spectrophotometer. In 1.5 ml eppendorf microtubes, 50 µL of saline water containing 30 second-stage J2 of Meloidogyne *sp*. and 50 µL of the bacterial cell suspension were added. Sterile distilled water was used as a control. The microtubes were sealed with aluminum foil and incubated in a B.O.D. at 27°C and 12 hours of light. After 24 hours of application, 10 µL of NaOH was added, then the number of dead nematodes was evaluated under a microscope to calculate the percentage of mortality in each treatment.Among the *Bacillus* species evaluated, *B. subtilis* and *B. methylotrophicus* showed the highest percentages of mortality. *B. subtilis* and *B. methylotrophicus* have potential for controlling gall nematodes.

Keywords: Biocontrol. Rhizobacteria. Meloidoginosis. Phytonematoides.

INTRODUÇÃO

Nematoides são vermes subcilíndricos de corpo filiforme, que ocorrem em diversos ambientes. Algumas espécies de nematoides parasitam plantas, sendo denominados de fitonematoides, o parasitismo em geral ocorre no interior de estruturas subterrâneas, como sistema radicular, rizomas, tubérculos e bulbos, já que os fitonematoides conseguem estabelecer sítios de alimentação nas células desses órgãos, porém, algumas espécies parasitam órgãos da parte aérea, como sementes, folhas e caules (Tejo; Fernandesa; Buratto, 2020; Ribeiro *et al*., 2019; Ferraz; Brown, 2016). Estima-se que esse grupo de fitopatógeno reduza em até 10% da produção agrícola mundial, causando perdas económicas estimadas em mais de 125 mil milhões de dólares por ano (Sikora; Molendijk; Desaeger, 2022).

Existe uma diversidade de gêneros de nematoides que infectam as principais espécies agrícolas cultivadas no país, todavia, os nematoides causadores de galhas (*Meloidogyne sp*.) estão entre os mais importantes (Oliveira, *et al*., 2018). Os fitonematoides do gênero *Meloidogyne*

constituem os mais agressivos, prejudiciais e economicamente importante, dado que, são polífagos, com uma diversidade de plantas hospedeiras suscetíveis, podendo infectar mais de 3.000 espécies de plantas (Gonzaga; Jesus, 2019; Trudgill; Blok, 2001). A principal sintomatologia da ocorrência desse patógeno é a formação de galhas ou engrossamentos nas raízes, além disso, sintomas reflexos são observados na parte aérea, devido ao dreno de nutrientes ocasionado no sistema radicular, tais como plantas de tamanho reduzido, sintomas de deficiência nutricional, manchas em reboleiras e murchas (Godoy *et al*., 2016; Morillo; Silva, 2015).

Hussain, Zouhar e Rysanek (2017) salientam que o manejo dos fitonematoides como um todo é difícil, devido à alta taxa de reprodução, ciclo de vida curto e a ampla gama de hospedeiros. Nessa perspectiva, o controle desses patógenos é complexo e depende de medidas integradas no sistema de produção. Entre essas medidas, o controle biológico vem sendo apontado como uma ferramenta no manejo integrado de pragas e doenças. Esse método baseia-se na utilização de organismos vivos, como fungos e bactérias, residentes no solo ou introduzidos no ambiente visando minimizar ou eliminar os patógenos ou pragas (Machado *et al*., 2012). Além disso, o controle biológico é uma alternativa para a redução do uso de agrotóxicos na agricultura, sendo assim, uma opção sustentável no controle de fitonematoides (Bettiol; Mafia; Castro, 2014).

Dentre os organismos empregados na produção de bionematicidas, as rizobactérias destacam-se, devido a sua utilização no controle de fitonematoides, assim como outros patógenos do solo (Neves *et al*., 2019). As rizobactérias apresentam a característica de sintetizarem diferentes compostos que atuam positivamente no crescimento vegetal, disponibilizando nutrientes e promovendo o crescimento das plantas, além de proporcionar a indução de resistência, sendo assim, são conhecidos como bactérias promotoras de crescimento (Oostendorp; Sikora, 1990; Miransari, 2014).

Entre as rizobactérias, as do gênero *Bacillus* ganham destaque, devido apresentarem algumas particularidades, como facilidade no processo de multiplicação em larga escala, assim como a capacidade de formar endósporos (Xiang *et al*., 2018; Mhatre *et al*., 2019). Essas apresentam elevado potencial no manejo de fitonematoides, especialmente os endoparasitas, como do gênero *Meloidogyne*, visto que, atuam na redução da eclosão dos ovos, assim como na produção de substâncias nematicidas (Freitas *et al*., 2009; Hallmann *et al.,* 2004).

Diferentes trabalhos já foram conduzidos com algumas espécies de *Bacillus* visando o controle dos nematoides das galhas. Fernandes et al (2014) ao avaliarem o efeito da microbiolização de sementes de tomateiro com *Bacillus subtilis* no controle de *M. incognita* e *M. javanica,* observaram redução de 62,6% no número de ovos de *M. incognita*. Dinardo-miranda et al. (2022) avaliando o desempenho de *Bacillus subtilis* + B. *licheniformis*, quando aplicado no sulco de plantio, no controle de nematoides e seus efeitos na produtividade da cana-de-açúcar, observaram que o tratamento com as bactérias foi mais efetivo no controle de *M. javanica.*

Essas pesquisas evidenciam o potencial que esse gênero possui no controle de nematoides, contudo, pesquisas envolvendo a avaliação com outras espécies do gênero *Bacillus* são necessárias para averiguar o potencial que essas possuem no manejo desses patógenos. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito nematicida de diferentes espécies de *Bacillus* sobre juvenis de *Meloidogyne sp*.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 *Meloidogyne sp*.

Conforme Ferraz e Brown (2016) nematoides são vermes cilíndricos, possuindo a forma do corpo filiforme, em forma de fio, são animais aquáticos, podendo ser encontrados em diferentes ambientes, desde que tenha a presença de água. Segundo os autores, os nematoides parasitas de plantas são denominados de fitonematoides. Esses patógenos alimentam-se principalmente dos órgãos subterrâneos dos vegetais, como raízes, rizomas, tubérculos, bulbos, entretanto, existem espécies que se alimentam dos órgãos superiores, como folhas, flores, sementes e caule (Naves, 2005).

Dentre os gêneros de importância de fitonematoides no Brasil e mundialmente, o gênero *Meloidogyne* conhecido como nematoide das galhas ganha destaque (Ferraz, 2018). Esse gênero é considerado o mais importante na agricultura mundial, em razão de parasitar numerosas culturas, ocasionando elevadas perdas e comprometendo a qualidade dos produtos agrícolas (Silva; Santos; Silva, 2016). Mais de 100 espécies desse gênero já foram identificadas e descritas (Hunt; Handoo, 2009). Segundo Carneiro et al (2016), no Brasil, mais de 20 espécies estão presentes.

Esse gênero caracteriza-se por ser um endoparasita sedentário, que forma sítio de alimentação nas células da região do cilindro central, denominados cenócitos. As células dessas regiões sofrem modificações por meio de hipertrofia e hiperplasia, tornando-se multinucleadas, e como consequência formam um tecido que será responsável por nutrir o nematoide durante o seu desenvolvimento (Ferraz; Brown, 2016). A região de alimentação é formada por células gigantes e células vizinhas, essas, em ocorrência a sucessivas divisões celulares, resultam na formação da típica deformação das raízes, o sintoma de galha, que são protuberâncias nas raízes (Abad *et al*., 2003; Pinheiro; Carvalho; Vieira, 2010).

O ciclo de desenvolvimento dos nematoide das galhas se inicia na fase de ovo, sendo posteriormente formado o juvenil de primeiro estádio (J1), esse após sofrer ecdise transforma-se em juvenil de segundo estádio (J2) que é a fase infectiva do gênero *Meloidogyne*. Esses eclodem do ovo por força mecânica exercida por seu estilete, e também pela ação das quitinases produzidas, em seguida o J2 que é a fase infectiva desse gênero. O J2 migra para o solo, iniciando a procura de raízes para a sua alimentação, sendo guiado pelos exsudatos radiculares emitidos pelas plantas. Ao encontrar as raízes, geralmente as radicelas, as enzimas degradadoras da parede celular vegetal são produzidas, auxiliando o J2 penetrar nas células da raiz, migrando para o interior atingindo a região parenquimática próxima do sistema vascular, estabelecendo nesse local o sitio de alimentação (Abad *et al.,* 2009; Pinheiro; Pereira, 2013; Ferraz, 2018). Após induzir a formação do sítio de alimentação, o J2 sofre três ecdises, mudando para juvenil de terceiro (J3) e quarto estádio (J4), e em fêmeas maduras, esféricas em formato piriforme que são sedentárias, que produzem centenas de ovos em uma massa gelatinosa externa as raízes (Shivakumara et al., 2019).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

As plantas parasitadas por espécies de *Meloidogyne* apresentam diferentes sintomas, como a presença de galhas nas raízes, clorose, redução e deformação do sistema radicular, menor eficiência do sistema radicular na absorção de água e nutrientes, assim como na sua translocação para os órgãos superiores, além do menor desenvolvimento e crescimento da parte aérea, a presença de murchas e deficiências nutricionais também são sintomas típicos da ocorrência de *Meloidogyne* (Pinheiro; Pereira, 2013; Gonzaga; Jesus, 2019).

1.2 Controle biológico

O manejo de fitonematoides é difícil de modo geral, em virtude, de que uma vez introduzidos em uma aérea agrícola, sua erradicação torna-se impossível. Diferentes são as estratégias de controle para os nematoides das galhas, contudo, medidas integradas que envolvam o manejo cultural, preventivo, genético, físico, químico e biológico são as principais táticas que envolvem para a melhor eficiência no manejo de fitonematoides (RIBEIRO *et al*., 2019).

Dentre as medidas de manejo, o controle biológico é uma das alternativas em acessão no controle de patógenos, como os fitonematoides. Essa medida está cada vez mais difundida por técnicos e agricultores, visando a obtenção de produtos de melhor qualidade, além da redução dos impactos ao meio ambiente e a saúde humana (Neves; Lopes; Giaretta, 2019). O controle biológico consiste na eliminação de pragas e doenças de forma natural, utilizando organismos vivos denominados Agentes de Controle Biológico, que podem ser fungos, bactérias, insetos ou outros. Os agentes de controle biológico são inofensivos ao meio ambiente, o que tem permitindo a redução da utilização doa agroquímicos na agricultura (Nascimento *et al.* 2022). Diferentes microrganismos são empregados no controle biológico de fitonematoides. Os fungos e as bactérias são um dos principais inimigos naturais dos fitonematoides no solo. Entre as bactérias, um grupo em especial merece evidencia, as rizobactérias, grupo esse constituídos por bactérias do gênero *Pseudomonas, Azospirillum, Azotobacter, Rhizobium* e *Bacillus* (Neves; Lopes; Giaretta, 2019).

1.3 *Bacillus sp*.

As rizobactérias constituem um grupo de bactérias que são encontradas na rizosfera, são endofiticas ou simbióticas e se caracterizam por proporcionar melhoria no crescimento das plantas, sendo denominadas de rizobactérias promotoras de crescimento vegetal (RPCP). As rizobactérias além de promoverem o crescimento vegetal, atuam na supressão de doenças e no controle de insetos pragas (Silva *et al*., 2022). Entre os gêneros mais empregos em controle biológico, *Bacillus spp*. se destaca, pelo fato de apresentar diferentes mecanismos antagônicos, sendo a antibiose o principal modo de ação antagônica (Rosário *et al*., 2022).

Esse gênero apresenta a capacidade de estimular o crescimento vegetal, por meio da secreção de fitohormônios, como a auxina e citocininas, ou atuando na ativação da produção de compostos orgânicos que atuam na defesa e imunidade das plantas. Além disso, essas bactérias possuem a capacidade de sintetizar antibióticos e outros compostos químicos que apresentam ação na inibição de organismos fitopatogênicos (Contreras *et al*., 2022). No controle dos fitonematoides, sabe-se que algumas espécies de *Bacillus* secretam toxinas que modificam a formação da película externa dos ovos, inibindo a eclosão dos juvenis (Machado, *et al*., 2012).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Ademais, outro ponto que contribuem para a ação nematicida de *Bacillus* é a produção de enzimas, como as quitinases e proteases, que atuam na parede dos ovos e dos juvenis, inibindo a eclosão, e ocasionando mortalidade dos juvenis (Lian *et al.,* 2007; Huang *et al*., 2010).

Alguns trabalhos ressaltam e confirmam o potencial que essas bactérias apresentam no controle de algumas espécies de fitonematoides. Araújo et al (2018) ao avaliarem o efeito da aplicação de *Bacillus subtilis* em mudas de banana, infectadas por população mista de *Radopholu similis, Meloidogyne spp*., *Pratylenchus spp*. e *Helicotylenchus spp*., os autores verificaram que a aplicação reduziu a população de nematoides nas raízes e nos rizomas. Turatto et al (2018) avaliando o potencial de isolados de *Bacillus spp*. e *Pseudomonas fluorescentes* no controle de *M. javanica* e *Ditylenchus spp*., observaram que os isolados reduziram significativamente a eclosão de ovos de *M. javanica* e a motilidade de *Ditylenchus spp*.

Resultados semelhantes foram constatados por Chinheya, Yobo e Laing (2018) ao analisarem o potencial de biocontrole de isolados de *Bacillus* em *M. javanica* na soja. Os autores chegaram à conclusão de que todos os isolados testados apresentaram níveis de mortalidade em torno de 50 a 100%, além do mais, a realização do tratamento de sementes com *Bacillus* proporcionou redução das galhas e das massas de ovos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido nos laboratórios de Microbiologia e Nematologia da Lallemand Plant Care, localizada em Patos de Minas/MG. Os juvenis de segundo estádio de *Meloidogne sp*. foram obtidos a partir de raízes de café com a presença de galhas, para a obtenção dos J2 de *Meloidogne sp*. O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, sendo a testemunha (água destilada), e sete espécies de *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. methylotrophicus*, *B. thurigiensis, B. amyloliquefaciens, B. megaterium, B. cereus* e *B. pumilis*), com cinco repetições.

Os isolados bacterianos utilizados foram fornecidos pelo setor de Otimização de Processos da Lallemand Plant Care. Os isolados foram multiplicados em placas de Petri esterilizadas, contendo meio de cultura Trypic Soy Agar (TSA) e incubadas por 48 horas a 28º C, em câmara de crescimento do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand). Após o crescimento, as colônias de *Bacillus spp*. foram levadas à câmara de fluxo laminar, onde as culturas bacterianas foram ressuspendidas com auxílio de uma alça de vidro estéril, adicionando-se 10 mL de água destilada e Tween (0,02g/ml) previamente esterilizados. Cada suspensão bacteriana obtida foi adicionada, separadamente, em um tubo de Falcon de 25 ml esterilizado. Com o auxílio de um espectrofotômetro, no comprimento de onda de 540 nm realizou o ajuste da concentração de células na suspensão para a densidade ótica OD = 0,5.

O experimento foi conduzido em microtubos tipo eppendorf de 1,5 mL, previamente esterilizados por 20 min a 120ºC. Para a avaliação do efeito nematicida sobre os juvenis, em cada eppendorf foi adicionado 50 µL de água salina (NaCl 1N) esterilizada contendo aproximadamente 30 J2 de *Meloidogyne sp*., separadamente, e 50 µL da suspensão de células bacterianas. Para o controle, foi utilizado água destilada esterilizada. Todos os microtubos foram vedados com papel alumínio e incubados em B.O.D a ± 27°C e 12 horas de luz. Após 24

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

horas da aplicação dos tratamentos, a suspensão contida em cada tubo foi transferida, separadamente, para lâminas côncovas, adicionando-se 10 µL de NaOH.Os J2 foram observados durante um período de até 1 minuto após a adição do NaOH. Os J2 que não reagiram à solução de NaOH, permanecendo completamente estendidos, foram considerados mortos, de acordo com o método descrito por Chen e Dickson (Chen; Dickson, 2000), que foi adaptado por Amaral *et al*. (2003).Os dados obtidos foram convertidos em percentagens.

Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk (Shapiro; Wilk, 1965) e de homocedasticidade de Bartlett (1937). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) por meio do teste F ($P \leq 0,05$). As médias foram comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0.05$) (1974), utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2019).

3 RESULTADOS

Os dados apresentaram normalidade (P = 0,6585) e homogeneidade de variância (P = 0,067826). Conforme a analise de variância (ANOVA) houve diferença estatística (P = 0,0076) entre os tratamentos, conforme a tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância (teste F), para a variável Percentagem de mortalidade (PM) sobre juvenis de segundo estádio de *Meloidogyne* sp. a diferentes espécies de *Bacillus*.

F. V.	GL	PM	Fc
Tratamento	7	3,423	0,0076*
Erro	32	-	-
Total corrigido	39	-	-
CV (%)	-	32,75	

Fonte: Autoria própria, 2024.
F.V. – Fontes de variação; GL - Grau de liberdade; CV - Coeficiente de variação; *Significativo a 5% (teste F).

Para a variável mortalidade houve efeito significativo dos tratamentos analisados (Tabela 2). Dentre as sete espécies de *Bacillus* avaliadas, *B. subtilis* e *B.methylotrophicus* foram os tratamentos mais eficientes na mortalidade de J2 de *Meloidogyne* sp. não diferindo estatisticamente entre si, porém diferiram dos demais tratamentos.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 2 - Percentagem de mortalidade de J2 de *Meloidogyne* sp. a diferentes espécies de *Bacillus.*

Espécies de *Bacillus*	PM (%)
B. subtillis	64,00 a
B. methylotrophicus	58,00 a
B. thurigiensis	41,33 b
B. amyloliquefaciens	43,33 b
B. megaterium	44,67 b
B. cereus	33,33 b
B. pumilis	27,33 b
Testemunha	41,33 b

Fonte: Autoria própria, 2024.
Médias seguidas de letras iguais, não diferem entre si (teste de Scott-Knott 5%).

Os resultados deste trabalho corroboram os de Alves *et al*. (2011), que relataram maior mortalidade de J2 de *M. javanica* com *B. subtilis* em testes *in vitro*. *Bacillus subtilis* tem como característica a produção de endotoxinas, compostos bioativos e metabólitos secundários que interferem no ciclo reprodutivo dos fitonematoides, principalmente na reprodução e na eclosão dos juvenis (Sharma; Gomes, 1996; Mendoza *et al*., 2008). Além disso, estudos apontam que essa rizobactéria induz a degradação de exsudatos radiculares, interferindo na orientação dos fitonematoides, o que culmina no não reconhecimento dos estímulos emitidos pelas raízes, e consequentemente, diminui a migração dos fitonematoides em direção às raízes (Araújo *et al*., 2002; Araújo; Marchesi, 2009). Outro ponto que contribui para a eficiência dessa espécie sobre os fitonematoides é a produção de enzimas, como as proteases.

As proteases caracterizam-se pela sua capacidade de catalisarem a hidrólise de proteínas, liberando uma mistura de aminoácidos, que atuam na barreira semipermeável da cutícula do nematoide. Essa enzima consegue agir nas paredes dos ovos ou atrasar a eclosão de juvenis de fitonematoides, permitindo a penetração da bactéria pela cutícula dos fitonematoides, podendo degradar a mesma (Lian *et al*., 2007; Huang *et al*., 2010). Desse modo, a produção de proteases pode estar relacionada ao efeito nematicida obtido, especialmente por *B. subtilis*. Araújo, Silva e Araújo (2002), ressaltam que isolados de *B. subtilis* produzem metabólitos tóxicos que prejudicam o desenvolvimento do nematoide do cisto da soja (*Heterodera glycines*) e também inibem a eclosão de juvenis.

A utilização de testes *in vitro* é uma das etapas iniciais que visam a seleção de espécies de bactérias ou fungos que apresentam potencial no controle de fitopatógenos. Barra et al. (2008) evidencia que testes *in vitro* são importantes para selecionar candidatos mais promissores, sendo assim, permitindo a redução do número de candidatos e a seleção dos organismos mais promissores para controle biológico de fitonematoides. Entretanto, em algumas situações, os resultados que são obtidos em testes *in vitro*, nem sempre se confirmam em condições naturais a campo ou em casa de vegetação. Isso pode estar relacionado ao fato da ação de fatores externos, como temperatura, umidade e as próprias condições microbiológicas do solo pode resultar em efeitos inesperados (Calsin, 2021).

Alguns trabalhos confirmam a ação de *B. subtilis* no manejo de *Meloidogyne* em condições externas. Domingues et al (2022) ao avaliarem o potencial nematicida de agentes biológicos em infestação de *Meloidogyne* para duas cultivares de alface crespa, constaram que *B. subtillis* demostrou resultados promissores no controle de *M. javanica*, *M. incognita* e *M. enterolobii* para ambas cultivares testadas. No trabalho desenvolvido por Mazzuchelli, Mazzuchelli e Araújo (2020) em cana-de-açúcar, os autores verificaram que a utilização de *B. subtillis* permitiu melhor controle efetivo dos nematoide das galhas na produção da cana, em solo naturalmente infestado.

Assim como *B. subtilis*, *B. methylotrophicus* conferiu índices consideráveis, já que a percentagem de mortalidade de J2 foi superior a 50%. Esse dado apenas ratifica o potencial nematicida que essa espécie possui. Alcebíades et al. (2019) ao avaliarem o melhor método empregado no manejo de *M. javanica.* Conforme os autores, o tratamento com *B. methylotrophicus* proporcionou redução do número de ovos, além de reduzir o índice populacional. De acordo com Araújo et al. (2023) a associação de *B. methylotrophicus* e *B. subtilis* com plantas de cobertura conferiram efeito adicional na redução da população de *P. brachyurus*. Além disso, os autores verificaram que a associação de *Crotalaria spectabilis* com *B. methylotrophicus* proporcionou efeitos satisfatórios no controle de *M. incognita*.

B. pumilis foi o menos eficaz na percentagem da mortalidade dos juvenis de *Meloidogyne sp*. seguida por *B. cereus*. Esse resultado está em concordância com os observados por Alves et al. (2011). Os autores verificaram em teste *in vitro* que *B. cereus* proporcionou as menores percentagens de juvenis mortos de *M. javanica*. No entanto, esses resultados distinguem dos obtidos por Ribeiro et al. (2012), que observaram que isolados de B. pumilis proporcionaram redução do número de juvenis e do número de galhas. Semelhantemente, Pinho et al. (2009) ao avaliarem o efeito de rizobactérias endofíiticas na reprodução de *M. incognita*, *B. pumilis* esteve entre as espécies que apresentaram o melhor controle sobre o nematoide das galhas.

O baixo percentual de mortalidade obtido por *B. pumilis* e *B. cereus*, assim como resultados inferiores a 50% obtidos por *B. thurigiensis, B. amyloliquefaciens* e *B. megaterium* podem estar relacionados a especificidade das rizobactérias em relação aos fitonematoides. Esse fator foi observado por Alves et al. (2011), que verificaram que algumas espécies de rizobactérias foram mais eficientes para o controle de *M. javanica*, porém, não foram os mesmos para *M. incognita*. Nesse sentido, no presente trabalho, o fator especificidade pode ter colaborado para os resultados obtidos, porém, como o nível conhecido dos juvenis testado foi apenas a gênero, não se pode confirmar essa hipótese.

Nesse aspecto, torna-se necessário mais trabalhos que visam avaliar a ação de espécies de *Bacillus* a diferentes espécies de nematoides das galhas, assim como para outras espécies de fitonematoides em condições *in vitro* e em in vivo. Isso permitirá conhecer o comportamento das espécies bacterianas no controle dos fitonematoides parasitas, assim como selecionar os melhores organismos com potencial para a produção de bionematicidas.

CONCLUSÃO

Entre as diferentes espécies do gênero *Bacillus* avaliadas, *B. subtilis* e *B. methylotrophicus* apresentam potencial para manejo biológico de *Meloidogyne sp.*

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

REFERÊNCIAS

ABAD, P.; CASTAGNONE-SERENO, P.; ENGLER, J. A.; FAVERY, B. Invasion, feeding and development. In: PERRY, R.; MOENS, M.; STARR, J. L. (eds). **Root-knot Nematodes**. Cambridge, MA, USA, CABI International, p. 163-181. 2009.

ALCEBÍADES, M. L.; GALDINO, L. G.; CNOSSEN, E. J. N.; SODRÉ FILHO, J.; ALVES, G. C. S. Utilização de método químico e biológico no manejo de *Meloidogyne javanica* na cultura de soja sob cultivo protegido. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 2019, v.16 n.30, p.630-639.

ALVES, G. C. S.; SANTOS, J. M.; SOARES, P. L. M.; JESUS, F. G.; ALMEIDA, E. J.; THULER, R. T. Avaliação in vitro do efeito de rizobactérias sobre *Meloidogyne incognita, M. javanica* e *Pratylenchus zeae.* **Arquivos do Instituto. Biologico.**, São Paulo, v.78, n.4, p.557-564, out. /dez., 2011

ARAÚJO, F. F.; MARCHESI, G. V. P. Uso de *Bacillus subtilis* no controle da meloidoginose e na promoção do crescimento do tomateiro. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1558-1561, 2009.

ARAÚJO, F. F.; SILVA, J. F V.; ARAÚJO, A. S. F. Influence of *Bacillus subtilis* on the *Heterodera glycines* eclosion, orientation and infection in soybean. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, 2002.

ARAÚJO, F. G.; TEIXEIRA, S. J. C.; SOUZA, J. C.; ARIEIRA, C. R. D. Cover crops and biocontrol agents in the management of nematodes in soybean crop. **Revista. Caatinga**, Mossoró, v. 36, n. 2, p. 243 – 250, abr. – jun., 2023.

ARAÚJO, J. J. S.; MUNIZ, M. F. S.; FILHO, G. M.; ROCHA, F. S.; CASTRO, J. M. C. *Bacillus subtilis* no tratamento de mudas de bananeira infectadas por fitonematoides. **Revista Ceres**, 65 (01), Jan-Feb., 2018.

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. Proceedings of the Royal Society of London. **Series A-Mathematical and Physical Sciences**, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937.

BARRA, V. R.; SILVA, R.; FERRAZ, H. G. M.; MACAGNAN, D.; SILVA, H. S. A; MOURA, A. B.; HALFED-VIEIRA, B. A.; MENDONÇA, L.; VIEIRA JÚNIOR, J. R.Potencialidade antagonística detectada em alguns procariotas agentes de biocontrole de enfermidades de Plantas. **Summa Phytopathologica**, 2008, v.34, 2, p.121-126.

BETTIOL, W.; MAFFIA, L. A.; CASTRO, M. L. M. P. Control biológico de enfermedades de plantas en Brasil. *In*: BETTIOL, W.; RIVERA, M. C.; MONDINO, P.; MONTEALEGRE, A.; JAIME, R.; COLMENÁREZ, Y. C. **Control biológico de enfermedades de plantas en América Latina y el Caribe**, p.404, 2014.

CALSIN, C. P. M. **Potencial de bactérias na promoção de crescimento e biocontrole de fitonematoides em cana-de-açúcar**. 2021. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, p.85, 2021.

CARNEIRO, R. M. D. G. *et al*. Gênero *Meloidogyne*: diagnose através de eletroforese de isoenzimas e marcadores SCAR. In: OLIVEIRA, C. M. G.; SANTOS, M. A.; CASTROS, L. H. S. **Diagnose de fitonematoides**. Campinas: Millennium Editora, 2016. Cap. 3, p.47-64.

CHEN, S. Y.; DICKSON, D. W. A technique for determining live second-stage juveniles of *Heterodera glycines*. **Journal of Nematology**, v.32, p.117-121, 2000.

CONTRERAS, D. J.; GALARZO, M. L. A.; GUZMAN, M. E. R.; INIGUEZ, J. C.; VÁZQUEZ, M. V. H. Qualidade de hastes florais de lisianthus (*Eustoma grandiflorum* Raf.) inoculadas com *Bacillus subtilis* e *Glomus intraradices.* **Scientific Article Ornam. Hortic.** v**.**28 (4), Oct-Dec, 2022.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; MIRANDA, I. D.; SILVA, H. D. S.; FRACASSO, J. V. Biological control of phytoparasitic nematodes in sugarcane fields. **Pesquisa. Agropecuária**. Trop., Goiânia, v. 52, e73758, 2022.

DOMINGUES, S. C. O.; CARVALHO, M. A. C.; RABELO, H. O.; DAVID, G. Q.; FURINI, T.; BARRADAS, A. C.; MARIMON JÚNIOR, B. H. Ação de agentes biológicos no controle de fitonematoides em alface. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**. v.10 n.2, 2022, p.157-166.

FERNANDES, R., H.; VIEIRA, B. S.; FUGA, C. A. G.; LOPES, E. A. *Pochonia chlamydosporia* e *Bacillus subtilis* no controle de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* em mudas de tomateiro. **Revista de biociências,** Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 194-200, Jan./Feb. 2014.

FERRAZ, L. C. C. B.; BROWN, D. J. F. **Nematologia de plantas: Fundamentos e importância.** Campos dos Goytacazes: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2016, p.250.

FERRAZ, L. C. C. B. Nematoides. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia**, volume 1, princípios e conceitos. Ouro Fino, MG: Agronômica Ceres, 5 ed. p.528, 2018.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria,** [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

FERREIRA, R. J. **Espécies de *Bacillus* no controle de *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica in vitro* e na cana-de-açúcar**. 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção vegetal). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2015.

FREITAS, L. G. *et al*. Controle biológico de nematoides: estudos de casos. *In*: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M. C. **Controle biológico**: Pragas e doenças – Exemplos práticos. Viçosa, MG: UFV, 2009, cap.3, p.41-82.

GODOY, C. V.; ALMEIDA, A. M. R.; COSTAMILAN, L. M.; MEYER, M. C.; DIAS, W. P.; SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; HENNING, A. A.; YORINORI, J. T.; FERREIRA, L.P.; SILVA, J. F. V. Doenças da soja. *In:* AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia** volume 2: Doenças das plantas cultivadas. 5 ed. Ouro Fino, MG: Agronômica Ceres, 2016, p.810.

GONZAGA, V.; JESUS, A. M. JESUS, A. M.; DIAS, M. S. C. Nematoides fitoparasitas. *In:* JESUS, A. M.; DIAS, M. S. C. Nematoides fitoparasitas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG. v.40, n.306, p.1-108, 2019.

HALLMANN, J.; FAUPEL, A.; KRECHEL, A.; SIKORA, R.; BERG, G. Endophytic bacteria and biological control of nematodes. **IOBC/WPRS Bulletin**, v.27, p.83-

95. 2004.

HUANG, Y.; XU, C.; MA, L.; ZHANG, K.; DUAN, C.; MO, M. Characterisation of volatiles produced from *Bacillus megaterium* YFM3.25 and their nematicidal activity against *Meloidogyne incognita*. **European Journal of Plant Pathology**, v. 126, p. 417-422. 2010.

HUNT, D. J.; HANDOO, Z. A. Taxonomy, identification and principal species. *In*: PERRY, R. N.; MOENS, M.; STARR, J. L. **Root-knot nematodes**. Wallingford: CABI, 2009, p.55-97.

HUSSAIN, M.; ZOUHAR, M.; RYŠÁNEK, P. Effects of nematophagous fungi on viability of eggs and juveniles of *Meloidogyne incognita*. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 27, p.252-258, 2017.

LIAN L. H.; TIAN, B. Y.; XIONG, M. Z.; ZHU, M. Z. XU, J.; ZHANG,K. Q. Proteases from *Bacillus*: A new insight into the mechanism of action for rhizobacterial suppression of nematode populations. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v.45, n. 3, p. 262-269, 2007.

MACHADO, A. P.; COSTA, J. N. Biocontrole do fitonematoide *Pratylenchus brachyurus in vitro* e na soja em casa de vegetação por *Bacillus subtilis.* **Revista Biociências**, Taubaté, v. 23, n. 1, p. 83-94, 2017.

MACHADO, V.; BERLITZ, D. L.; MATSUMURA, A. T. S.; SANTIN, R. C. M.; GUIMARÃES, A.; SILVA, M. E.; FIUZA, L. M. Bactérias como agentes de controle biológico de fitonematóides. **Oecologia Australis**, 16 (2): 2012, p.165-182.

MAZZUCHELLI, R. C. L.; MAZZUCHELLI, E. H. L.; ARAUJO, F. F. Efficiency of *Bacillus subtilis* for root-knot and lesion nematodes management in sugarcane. **Biological Control**, v. 143, 2020.

MENDOZA, A. R; KIEWNICK, S.; SIKORA, R. In vitro activity of *Bacillus firmus* against the burrowing nematode *Radopholus similis*, the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* and the stem nematode *Ditylenchus dipsaci*. **Biocontrol Science and Technology**, 2008, 18, 377– 389.

MHATRE, P. H.; KARTHIK, C.; KADIRVELU, K.; DIVYA, K. L.; VENKATASALAM, E. P.; SAKTHIVEL, S.; RAMKUMAR, G.; SARANYA, C.; SHANMUGANATHAN, R. Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR): A potential alternative tool for nematodes bio-control. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**. v.17, n.119–128. 2019. Disponível em:< https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878818118306546.> Acesso em 05 de março de 2023.

MIRANSARI, M. Plant Growth Promoting Rhizobacteria. **Journal of Plant Nutrition**. v.37, n.14, p.2227-2235, 2014.

MORILLO, S. R. C.; SILVA, G. S. Efeito antagônico de feijão-de-porco sobre *Meloidogyne enterolobii* em tomateiro. **Summa Phytopathologica**, v. 41, n. 4, p. 305 - 310, 2015.

NAVES, R. L. **Diagnose e manejo de doenças causadas por fitonematoides na cultura da videira**. Embrapa, circular técnico, Bento Gonçalves, RS, 2005.

NASCIMENTO, V. C.; SANTOS, K. C. R.; ALENCAR, K. L. C.; CASTRO, M. B.; KRUGER, R. H.; LOPES, F. A. C. *Trichoderma*: biological control efficiency and perspectives for the Brazilian Midwest states and Tocantins. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 82, 2022.

NEVES, W. S.; LOPES, E. A.; GIARETTA, R. D. Controle biológico de nematoides parasitas de plantas. *In*: JESUS, A. M.; DIAS, M. S. C. Nematoides fitoparasitas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG. v.40, n.306, p.1-108, 2019.

OLIVEIRA, C. M. G.; ROSA, J. M. O.; GIORIA, R.; BRAGA, K. R. B. Nematoides. In: BRANDÃO FILHO, J. U. T.; FREITAS, P. S. L.; BERIAN, L. O. S.; GOTO, R.; **Comps. Hortaliças-fruto** [online]. Maringá: EDUEM, 2018, p. 315-338.

OOSTENDORP, M.; SIKORA, R. A. In-vitro interrelationships between rhiosphere bactéria and Heterodera schachtii. **Review Nematology**, v. 13, n. 3, p.269-274, 1990.p.553, 1981.

PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F.; VIEIRA, J. V. **Manejo do nematoide-das-galhas (*Meloidogyne spp.)* em cultivos de cenoura na região de Irecê-BA.** Comunicado Técnico 77 - EMBRAPA 1:7., 2010.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B. **Nematoide-das-galhas: importante patógeno para a cultura do tomateiro**. Nosso alho, p.35-41, 2013.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B.; SUINAGO, F. A. **Manejo de nematoides na cultura do tomate.** Embrapa, Brasília, DF. Circular técnico, 2014.

PINHO, R. S. C.; CAMPOS, V. P.; SOUZA, R. M.; SILVA, J. R. C.; OLIVEIRA, M. S.; PIMENTELL, G. C. S.; COSTA, L. S. A. S. Efeito de Bactérias endofíticas no controle de *Meloidogyne incognita* e sua capacidade de colonização de raízes de tomateiro. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.33, n.1, p.54-60, 2009.

RIBEIRO, R. C. F.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; MACHADO, A. C. Z.; DIAS, M. S. C.; JESUS, A. M. Manejo de fitonematoides. *In*: JESUS, A. M.; DIAS, M. S. C. Nematoides fitoparasitas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG. v.40, n.306, p.1-108, 2019.

RIBEIRO, R. C. F; CAMPOS, V. P; XAVIER, A. A; ROCHA, L. S; RIBEIRO, H. B; AGUIAR, F. M; SOUZA, R. M; MIZOBUTSI, E. H; DIAS-ARIEIRA, C. R. Rizobactérias no controle de *Meloidogyne javanica* e mal do Panamá em bananeira. **Nematropica** 42: 218-226, 2012.

ROSÁRIO, W. C.; RODRIGUES, A. A. C.; OLIVEIRA, A. C. S.; MAIA, C. B.; MARQUES, B. R. Fisiologia, sanidade e controle de fitopatógenos em sementes florestais da Reserva Extrativista Quilombo do Frechal em Mirinzal – MA. **Ciência Florestal,** v.32 (2), Apr-Jun 2022.

SCOTT, R. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping mans in the analysis of variance. **Biometrics**, vol.30, 1974, p. 507-512.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SHARMA, R. D.; GOMES, A. C. Controle biológico de *Meloidogyne arenaria* com *Pausteria penetrans*. **Nematologia Brasileira**, v.23, 1996, 47-52.

SHIVAKUMARA, T. N.; SOMVANSHI, S. V.; PHANI, V.; CHAUDHARY, S.; HADA, A.; BUDHWAR, R.; SHUKLAB, R. N.; RAO, U. *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Meloidogynidae) sterol-binding protein Mi-SBP-1 as a target for its management. **International Journal for Parasitology**, v. 49, n. 13–14, p. 1061-1073, dec. 2019.

SILVA, M. C. L.; SANTOS, C. D. G.; SILVA, G. S. Espécies de *Meloidogyne* associadas a vegetais em microrregiões do estado do Ceará. **Revista Ciência da Agronomia,**. v.47 (4), 2016.

SILVA, M. A.; NASCENTE, A. S.; REZENDE, C. S.; FRASCA, L. L. M.; FILIPPI, M. C. C.; LANNA, A. C.; FERREIRA, E. P. B.; CRUZ, D. R. C.; LACERDA, M. C.; FERREIRA, E. A. S. Rizobactérias multifuncionais: utilização na agricultura. **Research, Society and Development,** v. 11, n. 4, 2022.

SIKORA, R. A.; MOLENDIJK, L. P. G.; DESAEGER, J. Integrated nematode management and crop health: future challenges and opportunities. In: SIKORA, R. A.; DESAEGER, J.; MOLENDIJK, L. P. G. Integrated Nematode Management: State-of-the-art and visions for the future. **CAB International**, Wallingford, 3-10. 2022.

TEJO, D. P.; FERNANDESA, C. H. S.; BURATTOB, J. S. Fitonematoides e Estratégias Adotadas em seu Controle. **Ensaios**, v. 24, n. 2, p. 126-130, 2020.

TRUDGILL, D. L.; BLOCK, V. C. Apomictic, polyphagous root- knoot nematodes:exceptionally successfull and damaging biotrophic root pathogens. **Annual Review of Phytopathology**, 39: 53-77, 2001.

TURATTO, M. F.; DOURADO, F. S.; ZILLI, J. E.; BOTELHO, G. R. Control potential of *Meloidogyne javanica* and *Ditylenchus spp*. using fluorescent *Pseudomonas* and *Bacillus spp.* Research Paper, **Brazilian Journal of Microbiology**. v.49 (1), Jan-Mar 2018.

XIANG, N.; LAWRENCE, K. S.; DONALD, P. A.; Biological control potential of plant growth-promoting rhizobacteria suppression of *Meloidogyne incognita* on cotton and *Heterodera glycines* on soybean: **A review. Journal of Phytopathology**, v.166, p.449–458. 2018.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Lallemand Plant Care por ter concedido os espaços laboratoriais e materiais necessários para a execução desse experimento.

Recebido em: *29 de junho 2023.*

Aceito em: *11 de outubro 2024.*

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

POPULAÇÃO SEGREGANTE DE PIMENTA PARA OBTENÇÃO DE LINHAGENS COM POTENCIAL ORNAMENTAL

Segregating population of pepper for the obtaining of lines with ornamental potential

Gabriela Cristina Alves CUSTODIO
Universidade Estadual de Montes Claros
gabrielac.agro@gmail.com

Samy PIMENTA
Universidade Estadual de Montes Claros
samy.pimenta@unimontes.br

Fátima de Souza GOMES
Universidade Estadual de Montes Claros
fatimaagro27@gmail.com

Fabrícia Cardoso OLIVEIRA
Universidade Estadual de Montes Claros
faaholiveira@yahoo.com.br

Bruna Rafaella Alves da SILVA
Universidade Estadual de Montes Claros
brunarafaellaalvessilva01@gmail.com

Suzane Ariádina de SOUZA
Faculdade Vale do Gorutuba
suzaneariadina@hotmail.com

Wellington Silva GOMES
Universidade do Estado de Minas Gerais
wellington.gomes@uemg.br

Luiza Thaiany da SILVA
Universidade Estadual de Montes Claros
luizathaianydasilva1@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.429

Resumo

O mercado de pimentas ornamentais está crescendo, com demanda por novos materiais. Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho, avaliar morfologicamente genótipos de uma população F_2 de pimenteiras com potencial ornamental, a fim de obter novas linhagens. Foram avaliados 197 genótipos F_2, três plantas de cada um dos genitores e da F_1. As plantas foram avaliadas morfologicamente por meio de 16 descritores para *Capsicum* spp. indicados pelo Serviço Nacional Proteção de Cultivares. Além desses descritores, foram avaliados quantitativamente o comprimento médio do fruto (CMF), o diâmetro médio do fruto (DMF) e a espessura média do pericarpo (EMP). Para esses critérioss, procedeu-se o agrupamento das médias pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Estimou-se parâmetros genéticos para os caracteres quantitativos. Como resultado das dezesseis variáveis qualitativas, não houve variabilidade para o número de flores por axila, posição do pedúnculo, posição do fruto, brilho do fruto e capsaicina na placenta. Para as variáveis CMF, DMF e EMP, detectou-se diferença altamente significativa entre as médias. Constatou-se que, para todas as características quantitativas analisadas, a variância genotípica foi superior à variância ambiental, resultando em valores consideráveis de herdabilidade em sentido amplo. Concluiu-se que há variabilidade passível de ser explorada dentro da população estudada, com parâmetros genéticos considerados apropriados para uma possível seleção.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Melhoramento genético vegetal. Parâmetros genéticos.

Abstract

He ornamental pepper market is growing, with demand for new materials. In this sense, the objective of this work was to morphologically evaluate genotypes of an F2 population of pepper trees with ornamental potential, in order to obtain new lines. 197 F2 genotypes were evaluated, three plants from each parent and F1. The plants were morphologically evaluated using 16 descriptors for Capsicum spp. indicated by the National Cultivar Protection Service. In addition to these, the average fruit length (CMF), average fruit diameter (DMF) and average pericarp thickness (EMP) were quantitatively evaluated. For these, the means were grouped using the Scott-Knott test ($p \leq 0.05$). Genetic parameters were estimated for quantitative traits. As a result, of the sixteen qualitative variables, there was no variability for the number of flowers per axil, peduncle position, fruit position, fruit brightness and capsaicin in the placenta. For the variables CMF, DMF and EMP, a highly significant difference was detected between the means. It was found that, for all quantitative characteristics analyzed, the genotypic variance was higher than the environmental variance, resulting in considerable heritability values in a broad sense. It was concluded that there is variability that can be explored within the studied population, with genetic parameters considered appropriate for possible selection.

Keywords: *Capsicum* spp. Plant breeding. Genetic parameters.

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum* apresenta grande variabilidade e versatilidade de uso. As espécies de pimenta desse gênero possuem diferentes características morfológicas e químicas que garantem sua aptidão para diversas áreas. Amplamente cultivadas em regiões tropicais e subtropicais, as pimentas são mundialmente consumidas. Seja na grande indústria ou no comércio local, as pimenteiras são utilizadas para diversos fins, como alimentício e farmacêutico, na produção de cosméticos, na confecção de armas de defesa pessoal e coletiva, e, ultimamente, para fins ornamentais (SUDRÉ *et al*., 2010; NEITZKE *et al*., 2016; CARDOSO *et al*., 2018; GOMES *et al*., 2019).

Algumas pimenteiras *Capsicum* possuem características fenotípicas que são de elevado valor estético, o que demonstra seu potencial de aceitação e comercialização no setor de ornamentação (SILVA *et al*., 2015a). Dentre as características, estão o porte e a arquitetura da planta, inflorescências com entrenós curtos que favorecem o fenótipo agrupado, a durabilidade, a quantidade, o formato e a posição dos frutos, além das variadas cores que os frutos apresentam nos diferentes estádios de maturação, o que cria um contraste com alto valor estético entre folhas e frutos (CARVALHO *et al*., 2006; NEITZKE *et al*., 2016).

O Brasil é um dos 15 principais produtores de flores e plantas ornamentais no mundo. O setor ornamental necessita de intensiva mão de obra, empregando em média 3,8 trabalhadores por hectare, (SCHOENMAKER, 2021). Segundo o mesmo autor, nas pequenas propriedades, apenas 20% da mão de obra é familiar e os outros 80% são contratados. Dados do CEPEA/ESALQ/USP divulgados pelo Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2023) revelam o crescimento contínuo do setor ornamental nos últimos seis anos, gerando 272 mil empregos diretos e movimentou 19,9 bilhões de reais no ano de 2023.

A demanda por pimentas ornamentais cresceu, tanto nos mercados nacionais quanto nos internacionais (GUIMARÃES *et al*., 2020). No Brasil, há boas perspectivas para o crescimento do mercado de pimentas ornamentais como ornamentação de interiores, sendo que essas espécies já movimentam de maneira relevante o mercado interno (RÊGO *et al*., 2011a; SILVA *et al*., 2015a; CUNHA, 2016).

A diversidade e a versatilidade do *Capsicum* spp. associadas às poucas pimentas ornamentais disponíveis no mercado estimulou programas de melhoramento com objetivo de aumentar a disponibilidade de plantas com potencial para ornamentação (COSTA *et al*., 2019). Por outro lado, esses programas ainda são poucos, considerando o potencial de comercialização e a vasta variabilidade da espécie. Para Neitzke *et al*. (2016), esses programas devem levar em consideração os principais aspectos que destacam as pimenteiras como plantas ornamentais, e o lançamento de novas cultivares só se justifica quando apresentam novidades ao mercado, ou seja, características fisiológicas ou morfológicas que as diferenciem das demais disponíveis.

O grande desafio do melhorista está em desenvolver cultivares com os genótipos disponíveis e que supram as exigências do mercado consumidor, tendo em vista que esse mercado varia de local para local (RIBEIRO; REIFSCHNEIDER, 2008; NAEGELE *et al*., 2016). Dentre as exigências do mercado produtor, estão o aumento na produção e na qualidade dos frutos, a

resistência a doenças e pragas, e a precocidade das plantas. Para ornamentais, no mercado consumidor, o apelo é em função da beleza e do vigor das folhas e dos frutos, sobretudo, um porte harmonioso que confira padronização da planta (PINTO *et al*., 2013).

Em programas de melhoramento, o estudo da diversidade genética faz-se importante para uma seleção eficaz na seleção dentro de populações existentes (VIJAYA *et al*., 2014). O emprego de características quantitativas e qualitativas em procedimentos de caracterização e avaliação possibilita a distinção entre genótipos (QUINTAL *et al*., 2012). A caracterização morfológica dos genótipos permite avaliar a existência de variabilidade dentro da população, que é premissa básica para obtenção de ganhos com seleção (GUIMARÃES *et al*., 2020).

As estimativas de parâmetros genéticos são um importante instrumento para os melhoristas vegetais, pois permitem a obtenção de informações importantes sobre a variabilidade dentro da população e da natureza da ação dos genes envolvidos na herança, além de estabelecer a base para seleção de métodos de melhoramento mais convenientes (JUHÁSZ *et al*., 2010; DI PRADO, 2013; CARDOSO *et al*., 2018).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivos caracterizar morfologicamente e estimar os parâmetros genéticos das principais variáveis de importância ornamental em uma população F_2 de pimenta.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação telada com sombrite 50%, em área experimental da Universidade Estadual de Montes Claros – *Campus* Janaúba, na cidade de Janaúba-MG, cuja altitude local é de 533 m, com latitude de 15º48’09” S e longitude de 43º18’32’’. O ensaio foi realizado durante os meses de julho de 2020 a janeiro de 2021, totalizando um período de seis meses. Para obtenção das sementes da população segregante, foi realizado o cruzamento entre os acessos Uni05 e Uni01 para obtenção da geração F_1. Através da autofecundação de plantas da geração F_1, foram obtidas sementes da população F_2, utilizadas na condução do experimento. Os acessos utilizados pertencem à espécie *Capsicum annuum*.

A semeadura foi realizada em bandejas de plástico de 128 células preenchidas com substrato comercial Bioplant®, com uma semente por célula. Foram semeadas 350 sementes da população F_2, 10 sementes do acesso Uni05, 10 sementes do acesso Uni01 e 10 sementes da F_1. Após emergência, verificou-se o número total de indivíduos: 197 plantas da população F_2, três do genitor Uni05, três do genitor Uni01 e três F_1. As bandejas permaneceram em casa de vegetação recebendo irrigação diária. Ao atingirem de quatro a seis folhas definitivas, as mudas foram transplantadas para vasos de 5 litros preenchidos com uma mistura de solo argiloso, areia grossa e esterco bovino na proporção 1:1:1, respectivamente. Foram conduzidas duas plantas por vaso.

Os vasos foram enfileirados e identificados para realização das avaliações. Ao longo do experimento, as plantas receberam tratos culturais conforme recomendado para a cultura em cultivo convencional (FILGUEIRA, 2008), realizando as adaptações para cultivo protegido e em vasos.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2.1 CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS

As plantas foram avaliadas morfologicamente considerando 16 descritores (Tabela 1) recomendados para proteção de cultivares do gênero *Capsicum* spp. pelo Serviço Nacional Proteção de Cultivares (SNPC), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2015).

Tabela 1 **-** Descritores morfológicos de *Capsicum* spp. avaliados em ensaios de DHE (Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade), adaptado das instruções do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares para a proteção de cultivares de *C. annuum*. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.

15. Flor: número de flores por axila	**28.** Fruto: forma predominante da seção longitudinal
16. Flor: posição do pedúnculo	**29.** Fruto: forma predominante da seção transversal
17. Flor: coloração da corola	**32**. Fruto: coloração na maturidade
20. Flor: coloração da antera	**34**. Fruto: brilho
23. Fruto: coloração antes da maturação	**40**. Fruto: espessura do pericarpo
25. Fruto: posição	**47.** Fruto: capsaicina na placenta
26. Fruto: comprimento	**48**. Ciclo até o florescimento
27. Fruto: diâmetro	**49**. Ciclo até a maturação

Fonte: Adaptação de Brasil (2015).

As avaliações relativas ao comprimento médio do fruto (CMF), diâmetro médio do fruto (DMF) e à espessura média do pericarpo (EMP) foram realizadas em laboratório, utilizando paquímetro digital, com valores dados em milímetros (mm). O CMF foi obtido medindo-se o fruto do ápice à base e o DMF medindo na região central de cada fruto. Para determinar EMP, os frutos foram partidos ao meio, com auxílio de um estilete, e a medição foi realizada na região central de uma das partes do fruto.

Avaliou-se a pungência dos frutos pela detecção de capsaicina na placenta. Essa avaliação foi realizada através do método de Derera (2000) com modificações feitas por Riva (2006), que consiste em imergir uma porção da placenta (aproximadamente 1 cm) retirada dos frutos verdes em uma solução de 3 mL de vanadato de amônio. Após alguns minutos, pontos de coloração marrom/preto da placenta indicam a presença de capsaicina. Já a ausência desses pigmentos indica frutos não pungentes. Para o preparo da solução de vanadato de amônio, 1,0 g de vanadato de amônio foi dissolvido em 100 mL de água destilada com mais 15 mL de ácido clorídrico.

Os descritores ciclo até o florescimento (CF) e ciclo até a maturação (CM), avaliados quantitativamente, juntamente com a variável altura da planta (AP), foram analisados utilizando a distribuição de frequência de variáveis contínuas em intervalos de classes. O número de classes considerado foi o proposto no formulário para proteção de cultivares do SNPC para cada variável. Após a classificação das variáveis em classes, processaram-se os dados de todas

as variáveis consideradas nesse ensaio com o uso da estatística descritiva com base na moda, que se constitui no valor mais frequente em um conjunto de variáveis, das notas atribuídas a cada genótipo.

O ciclo até o florescimento foi determinado contabilizando o número de dias desde a semeadura até a primeira flor completamente aberta. Para avaliar o ciclo até a maturação, contabilizou-se o número de dias necessários para que o primeiro fruto de cada planta atingisse a completa maturação, contando os dias após a semeadura.

2.2 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS

Para as variáveis quantitativas relativas aos frutos, foi realizado um ensaio a parte no laboratório de fruticultura da Unimontes. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com os tratamentos: Uni05 (três repetições), Uni01 (três repetições), F_1 (três repetições) e 197 indivíduos da população F_2.

As variáveis comprimento médio do fruto (CMF), diâmetro médio do fruto (DMF) e espessura média do pericarpo (EMP) foram submetidas aos testes de homogeneidade das variâncias e normalidades dos dados, Teste de Hartley e Shapiro-Wilk, respectivamente. Ambos a 5% de probabilidade de erro. Após confirmada a normalidade e homogeneidade dos dados, realizou-se a análise de variância ($p \leq 0,05$) com posterior agrupamento de dados pelo teste de Scott-Knott. A partir da análise de variância, também foram obtidas as estimativas dos componentes de variância e parâmetros genéticos e fenotípicos via esperança dos Quadrados Médios. Os parâmetros genéticos estimados foram variância fenotípica (σ_P^2), variância genotípica (σ_G^2), variância ambiental (σ_E^2) e herdabilidade no sentido amplo (H^2). Para essa análise, foram observados cinco frutos por planta. Todas as análises foram feitas utilizando o programa computacional GENES (CRUZ, 2016).

3 RESULTADOS

3.1 ANÁLISES QUALITATIVAS

Das dezesseis variáveis qualitativas observadas, não houve variação para: número de flores por axila, posição do pedúnculo, posição do fruto, brilho do fruto e capsaicina na placenta, nos genitores, na F_1 e nos genótipos da geração F_2 avaliados. Para a variável número de flores por axila, todos os genótipos avaliados apresentaram uma flor por nó.

O genitor Uni05 possui corola violeta, enquanto o Uni01, corola branca (Tabela 2 e Figura 1b). Dos 197 genótipos da população F_2 avaliados, 31% apresentaram corola totalmente branca, 44% violeta e 25% apresentaram a coloração branca com margem violeta, sendo a última coloração uma mistura das duas anteriores.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 2 - Resumo das características qualitativas dos genitores e F_1 de *Capsicum annuum* L. com potencial ornamental. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.

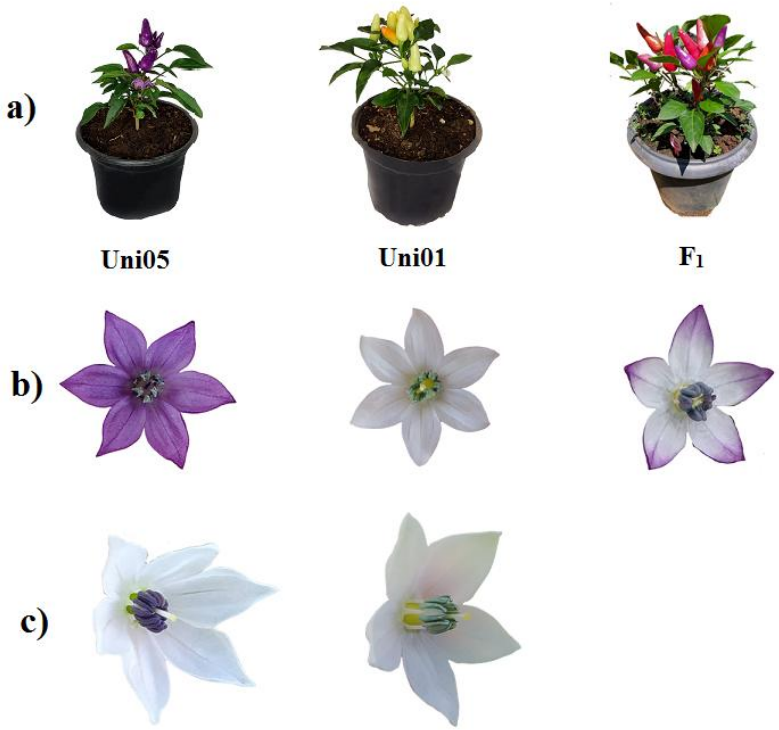
Característica	**Uni05**	**Uni01**	**F_1**
Coloração da corola	Violeta	Branca	BMV
Coloração da antera	Azul	Azul	Azul
Cor do fruto antes da maturidade	Roxa	Branco-esv.	Roxa
Coloração fruto na maturidade	Vermelha	Vermelha	Vermelha
Forma longitudinal do fruto	Oval	Elíptica	Oval
Forma transversal do fruto	Redonda	Elíptica	Redonda
Ciclo até o florescimento	Precoce	Médio	Precoce
Ciclo até a maturação	Precoce	Precoce	Precoce
Altura	Alto	Baixo	Médio

Fonte: Autoria própria. **BMV**: branca com margem violeta; **Branco-esv**.: branco-esverdeado.

Com relação ao descritor coloração da antera, cinco genótipos (2,5%) apresentaram coloração violeta. Todos os outros (97,5%), incluindo os genitores e F_1, apresentaram coloração azul (Figura 1c).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 1 - Caracteres qualitativos relacionados aos genitores, F_1 e F_2. a) Genitores e F_1. b) Corola branca, violeta e branca com margem violeta, respectivamente. c) Coloração da antera, violeta e azul, respectivamente. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.

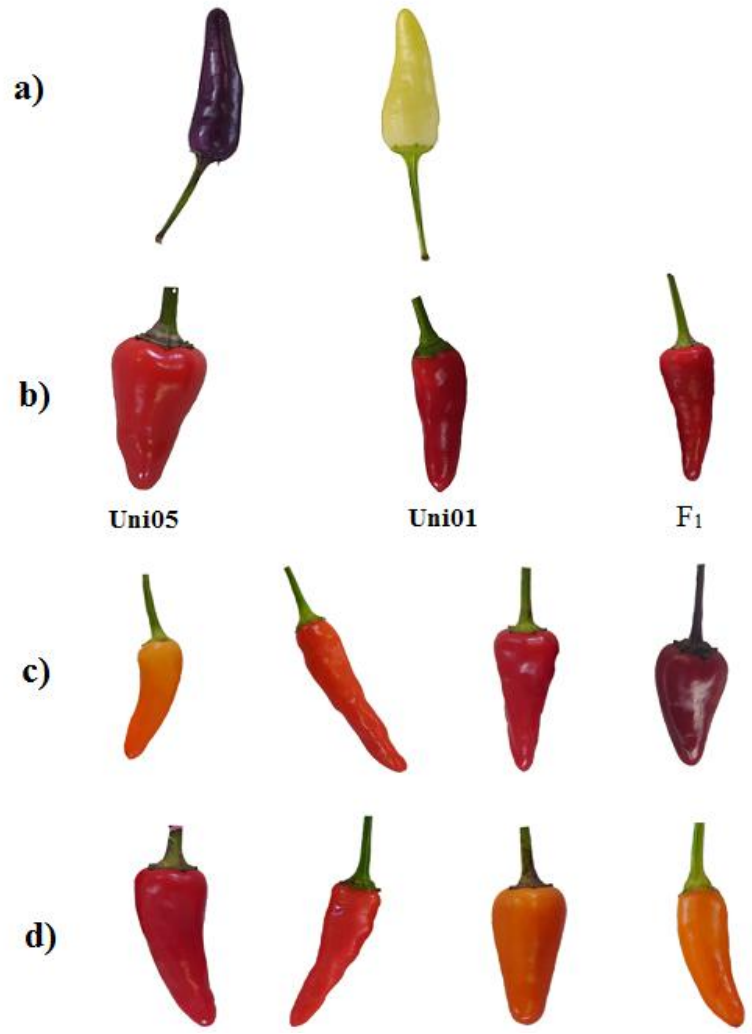


Fonte: Autoria própria

Sobre a cor do fruto antes da maturidade, o genitor Uni05 e o F_1 possuem frutos com coloração roxa quando imaturos, enquanto o Uni01 coloração branco-esverdeada (Tabela 2 e Figura 2a). Dentro da F_2, predominaram genótipos com a coloração roxa do Uni05 (72%), seguido pelos que apresentaram a mesma coloração da Uni01 (28%). Observou-se que, dentre os 55 genótipos da população segregante que apresentaram fruto branco-esverdeado antes da maturidade, 98,2% apresentaram coloração branca na corola, sendo a exceção o F_2:1, que apresentou coloração da corola branca com margem violeta e fruto branco-esverdeado.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 2 - Caracteres qualitativos relacionados aos frutos. a) Colorações de fruto antes da maturidade observadas na população F_2. b) Coloração na maturidade e formatos dos frutos dos genitores e F_1. c) Colorações dos frutos na maturidade na população F_2. d) Formas transversais e longitudinais dos frutos. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.



Fonte: Autoria própria

Para a variável coloração do fruto na maturidade, em que ambos os genitores e F_1 possuem coloração vermelha, observou-se coloração diferente em parte dos genótipos da população segregante (Figura 2b e 2c). Nessa população, a coloração vermelha foi dominante (77,7%), porém quarenta e quatro genótipos (22,3%) apresentaram cor alaranjada. Todos os genótipos da população segregante apresentaram frutos com cores contrastantes com as folhas, tanto na fase da maturidade quanto no estádio anterior a essa etapa, por colorações: roxa, branco-esverdeado, alaranjada e vermelha.

Para as variáveis relativas às formas predominantes das seções dos frutos, observou-se na população segregante as formas longitudinalmente elípticas (53,3%), ovalada (46,2%) e estreito

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

triangular (0,5%). Já na seção transversal, a variabilidade foi entre as formas elípticas (46,7%) e arredondadas (53,3%) (Figura 2d). O genitor Uni05 possui formato oval e redondo predominantemente na seção longitudinal e transversal, respectivamente. Já o Uni01 possui forma elíptica nas duas seções (Tabela 2 e Figura 2b).

No ciclo até o florescimento (CF), considerou-se três classes distintas: precoce (47 a 69 dias), média (70 a 92 dias) e tardia (93 a 115 dias). O genitor Uni05 e a F_1 apresentaram precocidade, enquanto o genitor Uni01 foi classificado como de ciclo médio (Tabela 2). Contudo, a precocidade não foi observada na geração F_2. Dentre os genótipos da F_2, cinco (2,5%) apresentaram CF considerado médio, sendo eles: F_2:17, F_2:101, F_2:131, F_2:136 e F_2:137. Os demais genótipos, apresentaram ciclo tardio. Já para a variável ciclo, até a maturação (CM), as classes obtidas foram: precoce (92 a 119 dias), média (120 a 147 dias) e tardia (148 a 175 dias). Na população segregante os genótipos F_2:26, F_2:67, F_2:79, F_2:100, F_2:132, F_2:137 e F_2:174 (3,6%) apresentaram precocidade, e o mesmo comportamento foi observado na geração F_1 e ambos os genitores (Tabela 2). Nos demais genótipos da população segregante, observou-se ciclo médio para 89,3% e tardio para 7,1%.

Para a variável altura da planta (AP), obteve-se a seguinte classificação: baixa (9,5 a 16,3 cm), média (16,33 a 23,17 cm) e alta (23,18 a 30 cm). A F_1 foi classificada como porte médio, enquanto os genitores, Uni05 e Uni01, foram classificados como alto e baixo, respectivamente (Tabela 2). Já na geração F_2, 12,7% dos materiais foram classificados como altos, 50,8% como médios e 36,5% baixos.

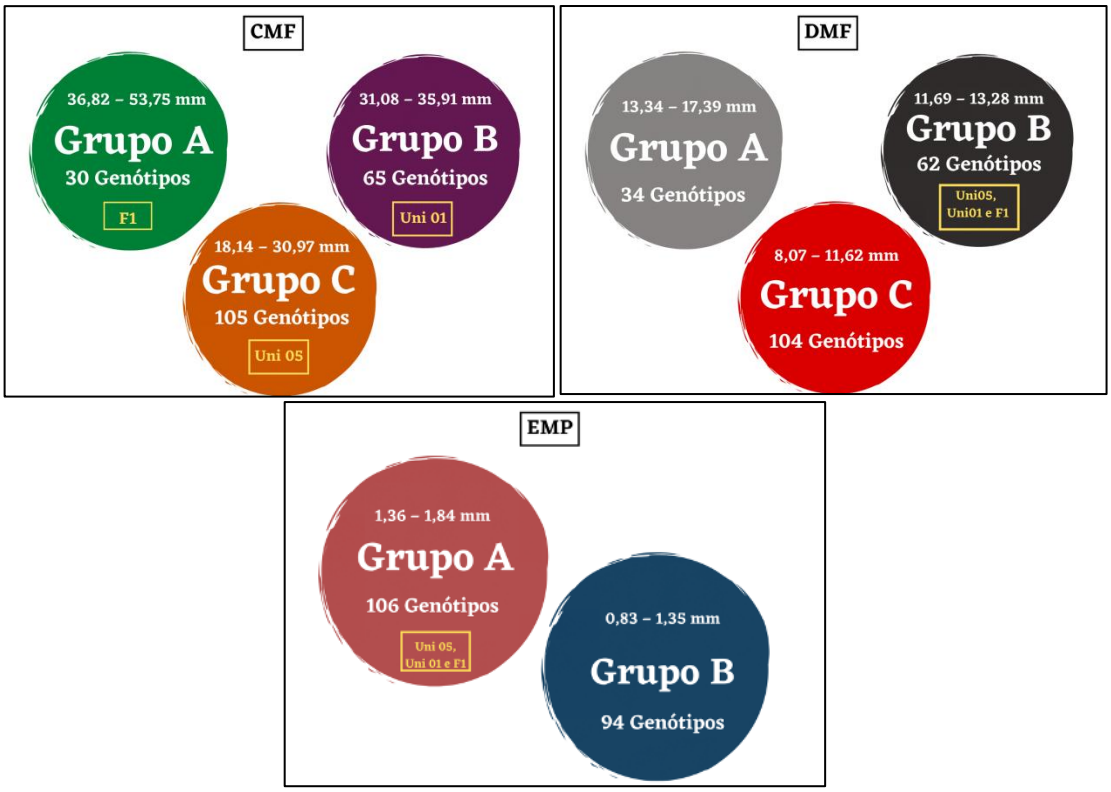
3.2 ANÁLISES PÓS-COLHEITA

Para as variáveis comprimento médio do fruto (CMF), diâmetro médio do fruto (DMF) e espessura média do pericarpo (EMP), detectou-se diferença altamente significativa entre as médias. Foram observados os valores de 18,16%, 15,46% e 14,26% no coeficiente de variação experimental das variáveis CMF, DMF e EMP, respectivamente. Ressalta-se que em ensaios como este estudo, os genótipos com homogeneidade genética dentro dos tratamentos (P1, P2 e F_1) são utilizados como base para estimativa da variância ambiental (σ_E^2), refletida no valor da variância fenotípica (σ_P^2), uma vez que a variância genotípica (σ_G^2) é nula. Dessa forma, o número de repetições dentro de cada tratamento pode ser baixo.

O agrupamento dessas variáveis permitiu a formação de três grupos distintos para CMF e DMF e dois grupos para EMP (Figura 3). Para a variável CMF, no grupo A, as médias variaram de 36,82 a 53,75 mm e é composto por 30 genótipos (15%), dentre eles a F_1. O Grupo B é composto por 65 genótipos (32,5%), dentre eles o genitor Uni01, com médias que variaram entre 31,08 e 35,91 mm. Já no Grupo C, ficou a maior parte dos genótipos da geração F_2 (52,5%), incluindo o genitor Uni05, com valores médios para comprimento de 30,97 a 18,14 mm.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 3 - Agrupamentos realizados em população F_2 de pimenta (*Capsicum* spp.) pelo teste Scott-Knott para as características comprimento médio do fruto (CMF), diâmetro médio do fruto (DMF) e espessura média do pericarpo (EMP), respectivamente. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.



Fonte: Autoria própria

Na variável DMF, foram formados três grupos. No Grupo A, estão os genótipos com maiores médias que variam de 13,34 a 17,39 mm e, no Grupo B, as médias variam de 11,69 a 13,28 mm e no grupo C de 8,07 a 11,62 mm (Figura 3).

Diferente das anteriores, na variável EMP, o teste formou dois grupos (Figura 3). No grupo A, está a maior parte dos genótipos (53%), incluindo os genitores e a F_1. Nesse grupo, os valores variam entre 1,36 a 1,84 mm. Já o Grupo B é composto por 62 genótipos (47%), com as médias mais baixas, variando entre 0,83 a 1,35 mm. Os resultados desse teste confirmam a existência de variabilidade dentro da população segregante.

Por meio das estimativas de parâmetros genéticos, constatou-se que há variabilidade genética passível de ser explorada em todas as variáveis avaliadas (Tabela 3). A variável CMF apresentou o maior valor de variância genotípica (21,8) em relação à variância ambiental (6,63).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 3 - Estimativas de parâmetros genéticos para as características avaliadas em população F_2 de pimenta (*Capsicum* spp.). Janaúba-MG, Unimontes, 2023.

Parâmetro	Característica		
	CMF	**DMF**	**EMP**
σ_P^2	28,516	2,748	0,021
σ_G^2	21,880	2,062	0,008
σ_E^2	6,635	0,686	0,013
$h^2(\%)$	76,73	75,03	63,15

σ_P^2=Variância fenotípica; σ_G^2 = Variância genotípica; σ_E^2 = Variância ambiental; h^2 = Herdabilidade no sentido amplo. Fonte: Autoria própria.

Em todas as características analisadas, a variância genotípica foi superior à variância ambiental, resultando em valores de h² consideráveis. Com relação à h², observou-se os valores 76,75 e 63% para as variáveis CMF, DMF e EMP, respectivamente. Os valores de h² observados são considerados de nível médio.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISES QUALITATIVAS

A variável número de flores por axila é uma das características chave utilizadas para identificação de espécies e variedades dentro do gênero *Capsicum*, sendo que *C. annuum* var. *glabriusculum* geralmente apresenta uma flor por nó reprodutivo (VIÑALS *et al*., 1996; CARVALHO *et al*., 2006). A coloração da corola também é uma das variáveis utilizadas para identificar espécie do gênero *Capsicum*.

Para identificação das espécies domesticadas no gênero, os taxonomistas examinam principalmente as flores. Isso porque caracteres florais podem ser utilizados como marcadores morfológicos, com a vantagem de poderem ser avaliados no início do ciclo reprodutivo (VASCONCELOS *et al*., 2012). Nesses casos, considera-se as características morfológicas como número de flores por nó, posição da flor, coloração da corola e da antera, entre outras (CARVALHO *et al*., 2003; LONGATTI, 2019). Sendo que, a *C. annuum* apresenta corola total ou parcialmente branca ou violeta (CARVALHO *et al*., 2006).

No melhoramento genético de pimenteiras ornamentais, o conhecimento dos caracteres florais pode ser uma grande vantagem por poupar tempo dos melhoristas na identificação e seleção de genótipos dentro do método escolhido, especialmente se for conhecido o grau de interação entre características morfológicas para uma seleção precoce.

No gênero *Capsicum*, as espécies possuem anteras com coloração que varia de verdes, azuladas a violetas (CASALI; COUTO, 1984). A espécie *C. annuum* possui anteras que variam em diferentes tons de azul até o roxo intenso, esverdeadas e amarelas (CARVALHO *et al*., 2006).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Sudré (2003), em estudo de *Capsicum* spp., ao avaliar cor da antera, observou predominância da cor azul (36%), seguida de anteras roxas e amarelas (25% cada) e, por fim, a coloração azul clara (14%). Pontes (2016), em estudo de caracterização morfológica em pimenta ornamental, observou 89% de anteras com coloração violeta em cruzamento entre parentais de *C. annuum*. Esses resultados atestam a influência dessa característica para identificação da espécie dentro do gênero, além da existência de variabilidade dentro da população segregante, mesmo os genitores apresentando mesma coloração, distinta de alguns genótipos.

A coloração roxa nas flores e nos frutos de pimenteiras está ligada à concentração de antocianinas. No reino vegetal, as antocianinas são substâncias pertencentes ao grupo dos flavonoides e pigmentos responsáveis por uma variedade de cores que variam do vermelho vivo ao violeta e azul (BOBBIO; BOBBIO, 1995). Os carboidratos não utilizados no metabolismo do nitrogênio podem também ser empregados na síntese de antocianina, levando à acumulação desse pigmento (TAIZ; ZEIGER, 2004). Em outras espécies como a aceroleira, *Malpighia punicifolia* L., a coloração vermelha intensa observada em frutos maduros é decorrente da degradação da clorofila e concentração de antocianinas (LIMA *et al*., 2003). Dessa forma, os resultados observados nesse experimento podem ser devido à menor concentração de antocianina nos genótipos com frutos branco-esverdeados.

Nesse sentido, a antocianina confere aos genótipos característica potencial para planta ornamental, pois as cores promovidas pela substância são atrativas aos olhos do consumidor, aumentando a probabilidade de comercialização (RÊGO *et al*., 2011b; CARVALHO *et al*., 2015). No entanto, uma das vantagens de plantas ornamentais é o de explorar ao máximo as diferenças entre fenótipos de interesse, como a coloração do fruto. O desenvolvimento de novas cultivares, com frutos de cores distintas e com maior número de estádios com colorações distintas, é uma alternativa atraente no mercado de pimentas ornamentais.

Neitzke *et al*. (2016) afirmam que a cor dos frutos é o fator de maior relevância no momento da compra de pimentas ornamentais, estejam os frutos maduros ou imaturos. Os mesmos autores, em pesquisa sobre aceitação e preferência do público consumidor, observaram a preferência das pessoas por pimenteiras ornamentais que apresentam frutos com cores que contrastam com a folhagem. Cunha *et al*. (2020), ao aplicarem questionário sobre preferência entre pimentas ornamentais, relataram que a cor dos frutos de maior preferência foi vermelha (68,6%), seguida das cores laranja (21,35%), roxo (9%) e amarelo (1,12%). Os mesmos autores relatam que os materiais de maior preferência foram os que apresentaram o realce dos frutos imaturos roxos e maduros com coloração vermelha, contrastando em meio à folhagem verde.

Dentro do gênero *Capsicum*, a *C. annuum* é a espécie que apresenta maior diversidade com relação ao tamanho e formato dos frutos (HERNÁNDEZ-VERDUGO *et al*., 2001). Naegele *et al*. (2016), avaliando frutos de *Capsicum*, observaram alta herdabilidade (96%) para essa característica, corroborando alta influência genética e quase nenhuma ambiental na expressão. Neitzke *et al*. (2016) não constataram papel decisivo do público consumidor com relação ao formato do fruto, avaliando frutos de formato triangular, arredondado e alongado, mas, por outro lado, os acessos que receberam menos votos como preferidos apresentavam poucos frutos, sendo que esses pequenos frutos, não contrasvam com a folhagem. Cunha *et al*. (2020) observaram preferência do público por frutos mais alongados (53% dos votos). Os dados corroboram a afirmativa que há público para diferentes materiais de pimenta, demonstrando a importância da variabilidade de cultivares no mercado nacional, visto que, segundo Naegele *et al*. (2016), para a maioria dos países e mercados, existem preferências regionais distintas para

o tipo de pimenta preferida do consumidor. Os mesmos autores ressaltam que, apesar da importância e do número de estudos que avaliaram formatos dos frutos de pimenteiras, há uma limitação no método de uso de medidas subjetivas visuais (alongado, triangular, quadrado, entre outros).

As classificações observadas, para ciclo até o florescimento e ciclo até a maturação, são discutíveis e tendem a ser complexas, por se tratar de variáveis altamente influenciadas pelas condições ambientais. A duração do ciclo até o florescimento da pimenteira está diretamente ligada à precocidade na frutificação. O estádio considerado comercial para pimenteiras ornamentais é quando as plantas possuem frutos maduros, pois são eles que despertam a atenção dos consumidores. Nesse sentido, é importante que os ciclos apresentem valores baixos.

Cultivares com maior precocidade garantem ao produtor menor tempo para comercialização e consequentemente menos gastos com produção (SILVA *et al*., 2015b), isto é, o produtor terá menos gastos com irrigação, mão de obra para manejos e insumos, além de diminuir o tempo de exposição da cultura a pragas e doenças (CARNEIRO, 2017). Com redução do ciclo, o produtor consegue saída mais rápida dos vasos e garante espaço para cultivo de novas plantas. Rêgo *et al*. (2012), avaliando pimenteiras com aptidão como ornamentais, observaram média de 50 dias até o florescimento e 91 dias até a frutificação. Silva (2020), avaliando materiais promissores para uso ornamental, verificou valores de 85 dias para florescimento e 103 para frutificação, no genótipo com maior precocidade. Carneiro (2017), avaliando precocidade na frutificação em *C. chinense* Jacq., observou valores de 112 e 142 dias para a planta mais precoce e mais tardia, respectivamente. Os dados corroboram a precocidade em potencial que os genótipos da população avaliada apresentam, uma vez que os produtores se interessam por plantas que apresentam floração e frutificação precoces, pois isso garante uma rápida comercialização das mesmas (SILVA *et al*., 2017).

Os resultados para AP demonstram a considerável variabilidade existente na população segregante, com genótipos que possuem o mesmo porte de ambos os genitores e também distintos deles. A altura da planta é uma das características mais importantes para indicar pimenteiras com potencial ornamental. Por outro lado, a altura ideal é de difícil determinação, pois varia de acordo com a preferência do mercado consumidor (LIMA *et al*., 2013). Pimenteiras da espécie *C. annuum* podem atingir até 1,5 m, sendo que a forma de crescimento e a altura da planta variam de acordo com o material e as condições de cultivo (LONGATTI, 2019). Segundo Cunha *et al*. (2020), considerando o ideótipo de pimenteiras ornamentais e o padrão de qualidade exigido pelo mercado, as plantas de baixa altura (até 35 cm) são as mais visadas pelos consumidores. Para comercialização em vasos, as pimentas ornamentais devem apresentar altura entre 12 e 33 cm, havendo uma maior predisposição por parte do mercado por pimenteiras que apresentam porte anão (VEILING HOLAMBRA, 2019; MORAIS *et al*., 2020). Diante do exposto, todos os genótipos da população F_2 apresentam porte adequado e desejado para pimentas ornamentais cultivadas em vaso.

4.2 ANÁLISES PÓS-COLHEITA

De acordo com Da Luz *et al*. (2019), o comprimento, o diâmetro e a massa dos frutos são influenciados pela área e largura do dossel, sendo que, quanto mais elevados os valores do dossel, menores serão os valores dos frutos. Büttow *et al*. (2010) afirmam que, quanto menores as dimensões dos frutos, maior será a quantidade de frutos produzidos por uma pimenteira.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Em tese, para fins ornamentais, considera-se que frutos menores são mais desejáveis por criarem uma arquitetura mais harmônica na planta. Silva *et al*. (2015a) afirmam que frutos pequenos são essencialmente mais eretos, o que os tornam mais proeminentes com relação à folhagem e mais visíveis no momento da comercialização. Por outro lado, frutos muito pequenos não são interessantes por não se destacarem visualmente, visto que, conforme já discutido, o fruto é o principal atrativo para o consumidor de pimenta ornamental. O público consumidor demonstra preferências por pimentas ornamentais que possuam tanto frutos pequenos quanto frutos maiores e bastante longos (NEITZKE *et al*., 2016).

Cunha *et al*. (2020) observaram valores de diâmetro entre 12,29 a 50,28 mm em híbridos ornamentais de *C. annuum*. Silva (2015) verificou valores similares em estudo com os mesmos híbridos. Silva *et al*. (2016), realizando seleção entre populações F_6 de pimenteiras ornamentais, relataram comprimentos variando entre 1,59 e 2,19 cm. Esses resultados corroboram a hipótese de que a população avaliada está dentro dos padrões de comprimento considerados interessantes para pimentas ornamentais. Fortunato (2018) observou que, para essas variáveis, os efeitos gênicos aditivos foram mais importantes que os efeitos de dominância. Além do mais, Rêgo *et al*. (2009) afirmam que essas características são facilmente fixadas em gerações iniciais em um esquema de seleção simples.

Observando a variável EMP, Guedes (2018), realizando seleção entre e dentro de geração F_5 de pimenta ornamental, obteve o mesmo número de classes, com valores variando entre 0,06 a 0,11 cm. Silva *et al*. (2016) observaram valores variando de 0,9 a 0,11 cm, em populações F_6 de pimentas ornamentais. Em estudo com pimenta ornamental, Cunha (2016) obteve valores entre 0,86 a 1,83 mm para essa variável.

Em pimenteiras ornamentais, a espessura do pericarpo não é de grande importância, quando comparada à importância para pimentas para consumo. Isso porque essa característica está relacionada à maior massa e produtividade, aspectos importantes quando se trata do mercado alimentício (BLAT; BRAZ; ARRUDA, 2007). Em contrapartida, essa característica está ligada à firmeza dos frutos, o que ressalta sua importância para maior qualidade dos frutos, maior tempo de permanência deles na planta e maior período para comercialização dessas pimenteiras, tendo em vista que, quanto mais frágeis os frutos, maior a probabilidade de serem danificados durante o transporte e comercialização (RÊGO *et. al*, 2011b; FERRÃO *et. al*., 2011). A variabilidade, aqui observada nas variáveis CMF, DMF e EMP, é essencial para os programas de melhoramento, pois permitem a identificação e seleção das plantas que apresentam as características mais desejáveis.

A variância ambiental retrata todas as fontes de variação que são consideradas de causas não genéticas (BESPALHOK *et al*., 2007). Assim, fatores não-genéticos também podem contribuir para que indivíduos apresentem resultados semelhantes (THOMSON *et al*., 2018). Em programas de melhoramento genético, a variância utilizada para selecionar genótipos é a genotípica, a qual constata a porção da variabilidade fenotípica que é devido à genética, ou seja, parte que será transmitida de uma geração para outra. A obtenção das variâncias é de grande interesse no melhoramento genético, pois possibilita constatar a parte herdável dos dados fenotípicos observados (CRUZ, 2005).

Com relação à h^2, Pires *et al*. (2011) descrevem que o coeficiente de herdabilidade varia de 0 a 1, sendo os valores mais próximos de 1 indicativos para uma boa herdabilidade. As características com alto valor de herdabilidade têm alto controle genético, enquanto

características de baixa herdabilidade são ditas altamente influenciadas pelo meio ambiente. Falconer (1996) afirma ser necessário no mínimo 80% de herdabilidade para obtenção de ganhos genéticos satisfatórios com a seleção.

Rosmaina *et al*. (2016), ao avaliar 16 genótipos de pimenta, obtiveram estimativas de herdabilidade acima de 80% para comprimento e diâmetro de frutos. Guimarães *et al*. (2020) observaram resultados semelhantes ao analisar 29 genótipos de *Capsicum*, com valores (h^2) de 87% para comprimento e 90% para diâmetro dos frutos. Naegele *et al*. (2016), analisando frutos de população de *C. annuum*, observaram a maior herdabilidade na espessura do pericarpo (98%). Os mesmos autores afirmam que compreender a herdabilidade e a diversidade dos caracteres dos frutos é essencial para utilização eficiente do germoplasma de pimenta.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que há variabilidade genética passível de ser explorada dentro da população F_2 de pimenteira ornamental estudada, evidenciada pela variabilidade das variáveis coloração da corola, cor do fruto antes da maturidade, coloração do fruto na maturidade, formato longitudinal e transversal dos frutos, que são altamente herdáveis, e nos resultados dos parâmetros genéticos quando estimados. Os valores de herdabilidade obtidos são satisfatórios e possibilitam uma possível seleção dos melhores genótipos dessa população, a critério do melhorista. A variabilidade detectada possibilita a indicação de prosseguimento do programa de melhoramento genético com a população avaliada, para obtenção de cultivar do tipo linha pura.

REFERÊNCIAS

BESPALHOK, J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. Noções de Genética Quantitativa. In: BESPALHOK, J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. **Melhoramento de Plantas**. 2007. Disponível em: http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%205.pdf. Acesso em 3 de mai. 2021.

BLAT, S. F.; BRAZ, L. T.; ARRUDA, A. da S. Avaliação de híbridos duplos de pimentão. **Horticultura brasileira**, v. 25, p. 350-354, 2007.

BOBBIO, P. A; BOBBIO, F. O. **Pigmentos naturais**: Introdução à Química de Alimentos. 2ª ed. São Paulo: Varela, cap.6, p.191-223, 1995.

BRASIL. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC). **Formulários para Proteção de Cultivares**. 2015. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registrosautorizacoes/protecaocultivares/formularios-protecao-cultivares. Acesso em 01 de abr. 2021.

BÜTTOW, M. V; BARBIERI, R. L; NEITZKE, R. S; HEIDEN, G; CARVALHO, F. I. F. D. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. **Ciência Rural**, v. 40, p. 1264-1269, 2010.

CARDOSO, P. M. R.; DIAS, L. A. S.; RESENDE, M. D. V. de; FREITAS, R. G. de; CORRÊA, T. R.; MUNIZ, D. R.; ZAIDAN, I. R. Avaliação genética e seleção em *Jatropha curcas* L. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 18, p. 192-199, 2018.

CARNEIRO, S. C. **Melhoramento de pimenta tipo habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)**: avanço de geração, avaliação e seleção de genótipos promissores. 2017. 34 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2017. 34 p.

CARVALHO, M. G. de; RÊGO, E. R. do; SANTOS, A. P. dos; PESSOA, A. M. S.; FERREIRA, K. T. C.; RÊGO, M. M. do. Descritores qualitativos na estimativa da variabilidade fenotípica em geração segregante de pimenteiras ornamentais. In: II Simpósio da Rede de Recursos Genéticos Vegetais do Nordeste, 2015, Fortaleza. **Anais do II Simpósio da RGV Nordeste**. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical, 2015.

CARVALHO, S. I. C. de; BIANCHETTI, L. de B.; RIBEIRO, C. S. da C.; LOPES, C. A. **Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. 27p. (Documentos, 94).

CARVALHO, S. I. C. de; BIANCHETTI, L. de B.; BUSTAMANTE, P. G.; SILVA, D. B. da. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliça***s*. Brasília: *Embrapa Hortaliças*. 2003. 49p.

CASALI, V. W. D; COUTO, F. A. A. Origem e botânica de *Capsicum.* **Informe Agropecuário**, v. 10, n. 113, p. 8-10, 1984.

COSTA, G. do; SILVA, B. M. P.; LOPES, A. C. A.; CARVALHO, L. C. B. C.; GOMES, R. L. F. Seleção de acessos de pimenta com potencial ornamental. **Revista Caatinga**, v. 32, p. 566-574, 2019.

CUNHA, J. M.; CAVALCANTI, T. F. M.; SUDRÉ, C. P.; PIMENTA, S.; BENTO, C. S.; SILVA, L. R. A. da; RODRIGUES, R. Testing ornamental chili pepper pre-cultivars. **Scientific Journal**, v. 2, n. 2, p. 65-77, 2020.

CUNHA, J. M. 2016. **Valor de cultivo e uso de híbridos de pimentas ornamentais**. 2016. 73 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2016.

CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum. Agronomy**, vol. 38, p. 547-552, 2016.

CRUZ, C. D. **Princípios de genética quantitativa**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2005.

DA LUZ, P. B.; SANTOS, A. A. B. dos; AMBROZIO, V. C. 2019. Variabilidade genética utilizando descritores morfológicos para acessos de *Capsicum* spp. para fins ornamentais. **Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, vol. 7, n. 6, p. 675-680, 2019.

DERERA, N. F. **Condiment Paprika**: breeding, harvesting & commercialisation. Camberra, 2000. 33p.

DI PRADO, P. R. C. **Parâmetros genéticos e ganhos de seleção em pimenta de bode (*Capsicum chinense* Jacq.)**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em) - Universidade Federal do Goiás, Jataí, 2013. 77 p.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4. ed. Edinburgh: Longman Group Limited, 1996.

FERRÃO, L. F. V.; CECON, P. R.; FINGER, F. L.; SILVA, F. F. e; PUIATTI, M. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrônomicos. **Horticultura Brasileira**, vol. 29, p. 354-358, 2011.

FILGUEIRA F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008.

FORTUNATO, F. L. G. **Análise de geração para caracteres de porte e qualidade de fruto em pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. 2018. 70 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. 70 p.

GOMES, G. P.; BABA, V. Y.; SANTOS, O. P. dos; SUDRÉ, C. P.; BENTO, C. dos S.; RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L. S. A. Combinations of distance measures and clustering algorithms in pepper germplasm characterization. **Horticultura Brasileira**, v. 37, n. 2, p. 172-179, 2019.

GUEDES, J. F. S. 2018. **Seleção entre e dentro em geração segregante F_5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. 2018. 98 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. 98 p.

GUIMARÃES, M. E. da S.; OLIVEIRA, A. C. R. de; FREIRE, A. I.; PEREIRA, A. M.; GONÇALVES, D. N.; DARIVA, F. D.; LIMA, P. C. C.; MENDONÇA NETO, A. B. de; CRUZ, R. R. P.; GOMES, M. de P.; SOARES, L. G.; FINGER, F. L. Parâmetros genéticos de caracteres morfológicos em genótipos de *Capsicum annuum* L. In: RIBEIRO, J. C. **Desenvolvimento social e sustentável das ciências agrárias**. Ponta Grossa: Atena, p. 61-68, 2020.

HERNÁNDEZ-VERDUGO, S.; LUNA-REYES, R.; OYAMA, K. Genetic structure and differentiation of wild and domesticated populations of *Capsicum annuum* (Solanaceae) from Mexico. **Plant Systematics and Evolution**, v. 226, p. 129-142, 2001.

IBRAFLOR - Instituto Brasileiro de Floricultura. **Evolução do PIB da cadeia**. 2023. Disponível em: https://www.ibraflor.com.br/n%C3%BAmeros-do-setor-c%C3%B3pia. Acesso em 26 de mai. de 2024.

JUHÁSZ, A. C. P.; MORAIS, D. L. B.; SOARES, B. O.; PIMENTA, S.; RABELLO, H. O.; RESENDE, M. D. V. de. Parâmetros genéticos e ganho com seleção para populações de pinhão manso (*Jatropha curcas*). **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 61, p. 25-35, 2010.

LIMA, I. B. de; SANTOS, A. B. dos; FONSECA, J. J. da; TAKANE, R. J.; LACERDA, C. F. de. Pimenteira ornamental submetida a tratamentos com daminozide em vasos com fibra de côco ou areia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 1, n. 34, p. 3597-3610, 2013.

LIMA, V. L. A. G. de; MÉLO, E. de A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, D. E. da S. Avaliação do teor de antocioninas em polpa dos frutos de aceroleira congelada proveniente de frutos de 12 diferentes aceroleiras (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p.101-103, 2003.

LONGATTI, B. F. **Melhoramento genético de pimenta do tipo Jalapeño (*Capsicum annuum* L.)**. 2019. 131 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba, 2019. 131 p.

MORAIS, C. M.; SILVA, L. S. N.; MAGALHÃES, L. O.; LIMA, L. O.; SILVA, M. R. e; SILVA, R. N. O. Identificação do potencial ornamental e avaliação de desempenho de genótipos de pimenteiras. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 1041-1055, 2020.

NAEGELE, R. P.; MITCHEL, J.; HAUSBECK, M. K. Genetic diversity, population structure, and heritability of fruit traits in *Capsicum annuum*. **PLoS ONE**, v. 11, 2016.

NEITZKE, R. S.; BARBIERI, R. L.; RODRIGUES, W. F.; CORRÊA, I. V.; CARVALHO, F. I. F. de. Dissimilaridade genética entre acessos de pimenta com potencial ornamental. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 47-53, 2010.

NEITZKE, R. S.; FISCHER, S. Z.; VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; TREPTOW, R. O. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 102-109, 2016.

PIRES, I. E.; RESENDE, M. D. V. de; SILVA, R. L. da; RESENDE JUNIOR, M. F. R. de. **Genética florestal**. 1. ed. Viçosa-MG: Arka, 2011. 318 p.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 108-120, 2013.

PONTES, F. C. F. de. **Caracterização morfológica e análise de geração para caracteres florais em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.)**. 2016. 47 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016. 47 p.

QUINTAL, S. S. R.; VIANA, A. P.; GONÇALVES, L. S. A.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JÚNIOR, A. T. do. Divergência genética entre acessos de mamoeiro por meio de variáveis morfoagronômicas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 131-142, 2012.

RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; NASCIMENTO, M. F.; BARBOSA, L. A. B.; SANTOS, R. M. C. Pimenteiras ornamentais. In: RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. (eds). **Produção, genética e melhoramento de pimentas (*Capsicum* spp.)**. Areia: UFPB. p. 205-223, 2011a.

RÊGO, E. R. do; RÊGO, M. M. do; MATOS, I. W. de; BARBOSA, L. A. Morphological and chemical characterization of fruits of Capsicum spp. accessions. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 364-371, 2011b.

RÊGO, E. R. do; FORTUNATO, F. L. G.; NASCIMENTO, M. F.; NASCIMENTO, N. F. F.; RÊGO, M. M. do; FINGER, F. L. Inheritance for Earliness in Ornamental Peppers (*Capsicum annuum*). **Acta Horticulturae**, v. 961, n. 1, p. 405-410, 2012.

RÊGO, E. R. do; RÊGO, M. M. do; FINGER, F. L.; CRUZ, C. D.; CASALI, V. W. D. A diallel study of yield components and fruit quality in chilli pepper (*Capsicum baccatum*). **Euphytica**, v. 168, p. 275-287, 2009.

RIBEIRO, C. S. C.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Genética e melhoramento. In: RIBEIRO, C. S. C. et al. **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças. p. 55-69, 2008.

RIVA, E. M. **Uso dos métodos genealógico e "*single seed descent*" (*SSD*) para obtenção de linha de pimentão resistentes à mancha-bacteriana**. 2006. 106 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2006. 106p.

ROSMAINA, R.; SYAFRUDIN, S.; HASROL, H.; YANTI, F.; JULIYANTI, J.; ZULFAHMI, Z. Estimation of variability, heritability and genetic advance among local chili pepper genotypes cultivated in peat lands. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v. 22, n. 3, p. 431-436, 2016.

SCHOENMAKER, K. **O mercado de flores no Brasil (01/2024)**. São Paulo: Ibraflor, 2024. Disponível em: <https://www.ibraflor.com.br/_files/ugd/5bcab9_1de516ce08144d058bd8167c5db12ca8.pdf>. Acesso em 26 de mai. 2024.

SILVA, A. R. da; RÊGO, E. R. do; PESSOA, A. M. dos S.; RÊGO, M. M. do. Correlation network analysis between phenotypic and genoty pictraits of chili pepper. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 4, p. 372-377, 2016.

SILVA, C. Q. **Heterose e capacidade combinatória de híbridos de *Capsicum annuum* para o mercado ornamental**. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2015. 68 p.

SILVA, C. Q.; JASMIM, J. M.; SANTOS, J. O.; BENTO, C. S.; SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R. Phenotyping and selecting parents for ornamental purposes in pepper accessions. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 66-73, 2015a.

SILVA, F. C.; RIBEIRO, W.; COSTA, L. C.; PINTO, C. M. F.; DEDO, F. L. Evaluation of substrates on the production of ornamental *Capsicum*. **Acta Horticulturae**, v. 1060, p. 115-120, 2015b.

SILVA, C. Q.; RODRIGUES, R.; BENTO, C. S.; PIMENTA, S. Heterosis and combining ability for ornamental chili pepper. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 349-357, 2017.

SILVA, L. S. N. da; MORAIS, G. C.; COSTA, L. da S.; SANTOS, J. F. F. dos; SILVA FILHA, C. M. R. da; SILVA, R. N. O. Diversidade genética em genótipos de *Capsicum annuum* L. (Solanaceae) promissores para uso ornamental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, p. 1165-1174, 2020.

SUDRÉ, C. P. **Divergência genética e avaliação da resistência à mancha bacteriana em *Capsicum* spp**. 2003. 126f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2003. 126 p.

SUDRÉ, C. P.; GONÇALVES, L. S. A.; RODRIGUES, R.; AMARAL JÚNIOR, A. T. do; RIVA-SOUZA, E. M.; BENTO, C. dos S. Genetic variability in domesticated *Capsicum* spp. as assessed by morphological and agronomic data in mixed statistical analysis. **Genetics and Molecular Research**, v. 9, n. 1, p. 283-294, 2010.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

THOMSON, C. E.; WINNEY, I. S.; SALLES, O. C.; PUJOL, B. A guide to using a multiple-matrix animal model to disentangle genetic and nongenetic causes of phenotypic variance. **PLoS ONE**, v. 13, n. 10, e0197720, 2018.

VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; PRIORI, D.; FISCHER, S. Z.; MISTURA, C. C. Determinação da dissimilaridade genética entre acessos de *Capsicum chinense* com base em característica de flores. **Revista Ceres**, v. 59, n. 4, p. 493-498, 2012.

VEILING HOLAMBRA. **Pimenta ornamental de vaso**. 2019. Disponível em <http://veiling.com.br/uploads/padrao/pimenta-ornamental-po.pdf>. Acesso em 12 abr. 2021.

VIJAYA, H. M.; MALLIKARJUNA GOWDA, A. P.; NEHRU, D. S.; LINGAIAH, H. B.; UMESHA, K. Genetic diversity studies in chilli (*Capsicum annuum*) genotypes. **Environment & Ecology**, v. 32, n. 4, p. 1559-1562, 2014.

VIÑALS, F. N.; GARCÍA, J. C. C.; ORTEGA, R. G. **El cultivo de pimientos, chiles y ajies**. Madrid: Mundi-Prensa, 1996.

Recebido em: *13 de julho 2023*

Aceito em: *15 de fevereiro 2025*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

ÉPOCAS DE SEMEADURA E DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE SOJA EM BARRA - BA

Sowing times and yield performance of soybean cultivars in Barra – BA

Antônia Mirian Nogueira de Moura GUERRA
Universidade Federal do Oeste da Bahia
mirianagronoma@hotmail.com

Enderson Nogueira GAMA
Universidade Federal do Oeste da Bahia
endersongama20@gmail.com

Geraldo Dourado BASTOS
Universidade Federal do Oeste da Bahia
geraldo.bastos@ufob.edu.br

Paulo José VIEIRA
Universidade Federal do Oeste da Bahia
paulo.agro2017@gmail.com

Lucas Vieira LIMA
Universidade Federal do Oeste da Bahia
lucas.vlima@ufob.edu.br

Taylan Garcias de Oliveira AQUINO
Universidade Federal do Oeste da Bahia
taylan.agronomo@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.304

Resumo

Objetivou-se avaliar épocas de semeadura sobre o desempenho produtivo de cultivares de soja no município de Barra/BA. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 5x2, com 5 cultivares de soja (M8349 IPRO, M8372 IPRO, M8644 IPRO, Juruena IPRO e Syn1687 IPRO) e 2 épocas de semeadura (10/12/2020 e 30/01/2021) e quatro repetições. Observou-se que, as cultivares nas duas épocas avaliadas fecharam o ciclo em período inferior ao sugerido para cada cultivar no Oeste da Bahia, de 123 dias. As cultivares apresentaram diferenças na altura de planta entre as duas épocas. Altura de inserção da primeira vagem das cultivares estudadas se encontra dentro do ideal para a colheita mecanizada. M8372 IPRO e M8644 IPRO nas duas épocas de semeadura apresentaram maior tamanho de vagens, e somente M8372 IPRO foi a detentora do maior número de grão por vagem nas duas épocas. Assim, em todas as cultivares semeadas em 30/01/2021 constatou-se redução do número de vagens por plantas e do peso dos grãos, componentes que afetaram diretamente a produtividade. Conclui-se que, as maiores produtividades foram alcançadas na primeira época de semeadura e para a semeadura em janeiro as maiores produtividades foram das *cvs.* Juruena e M8349 IPRO.

Palavras-chave: *Glycine max* L. Juruena. Syn1687 IPRO.

Abstract

The objective of this study was to evaluate sowing times on the productive performance of soybean cultivars in the municipality of Barra/BA. A randomized block experimental design in a 5x2 factorial scheme was used, with 5 soybean cultivars (M8349 IPRO, M8372 IPRO, M8644 IPRO, Juruena IPRO and Syn1687 IPRO) and 2 sowing times (12/10/2020 and 01/30/2021) and four replicates. It was observed that the cultivars in both evaluated times closed the cycle in a period shorter than that suggested for each cultivar in Western Bahia, of 123 days. The cultivars showed differences in plant height between the two times. The insertion height of the first pod of the studied cultivars is within the ideal for mechanized harvesting. M8372 IPRO and M8644 IPRO presented larger pod sizes in both sowing seasons, and only M8372 IPRO had the largest number of grains per pod in both seasons. For this reason, in all cultivars sown on 01/30/2021, there was a reduction in the number of pods per plant and in the weight of the grains, components that directly affected productivity. As shown above, the highest yields were achieved in the first sowing season. For sowing in January, the highest yields were from cvs. Juruena and M8349 IPRO.

Keywords: *Glycine max* L. Juruena. Syn1687 IPRO.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma das principais culturas oleaginosas cultivadas no mundo, e uma cultura de destaque no cenário mundial de grãos, sendo considerada atualmente a principal *commodity* na pauta das exportações brasileiras. O grande potencial de mercado externo da soja,

e sua excelente adaptação às diferentes condições edafoclimáticas do Brasil, impulsionaram o seu cultivo em todas as regiões do país.

Diversos fatores fazem com que a soja alcance tamanha importância no cenário agrícola brasileiro e mundial (ROCHA *et al.,* 2018). Esse fator pode ser atribuído ao desenvolvimento e estruturação do mercado internacional, a consolidação dessa oleaginosa como importante fonte de proteína vegetal (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014). Sendo empregada na alimentação humana através da produção de óleo e demais produtos processados, e na alimentação animal, como matéria prima para produção de farelo (SEDIYAMA, 2009).

O Brasil é o maior produtor mundial de soja, com uma produtividade média de 3.201 kg/ha na safra 23/24, seguido dos Estados Unidos e Argentina (CONAB, 2025). Na safra de 2023/24 a área plantada teve um aumento de 3,97% em relação à anterior e sua produção superou a estimada, com um novo recorde de 147,7 milhões de toneladas colhidas, colocando o Brasil como o maior produtor de soja do mundo (CONAB, 2025).

Dentre as unidades federativas produtoras de soja, a Bahia destaca-se na 6° posição, especialmente a mesorregião do Oeste baiano. Os principais municípios produtores desta oleaginosa são Formosa do Rio Preto, São Desidério, Barreiras e Luís Eduardo Magalhães. A região transformou-se no maior polo produtivo de soja do estado, com elevadas produtividades, devido ao padrão tecnológico empregado no cultivo nas três últimas décadas (SEI, 2017; IBGE, 2019).

Na região Oeste da Bahia, a agricultura é predominantemente sequeira, tendo por volta de 8% da área plantada irrigada, o equivalente a 192 mil hectares. Estudos apontam que a região tem grande potencial de aumentar a produção agrícola irrigada, mas para isso é necessário que o crescimento ocorra em bases sustentáveis (AIBA, 2021).

As regiões edafoclimáticas (REC) brasileira para o cultivo da soja são relacionadas em 20 regiões de adaptação para as diversas cultivares disponíveis no mercado e que reúnem as melhores condições para crescimento e desenvolvimento desta leguminosa. A época de semeadura de soja no Brasil, estende-se entre os meses de outubro a dezembro. E segundo Meotti et al. (2012) as semeaduras realizadas na segunda quinzena de outubro e na primeira de novembro resultam em maior produtividade de grãos. Com o zoneamento agrícola, há possibilidade de conhecer, quais períodos são ideais, tolerantes e não tolerantes para início do plantio durante esses meses, levando em consideração as faixas de riscos climáticos. Ademais, a semeadura realizada no período inadequado afeta o desenvolvimento e ocasiona altos riscos a produtividade (EMBRAPA, 2013).

A época de semeadura tem influência no fotoperíodo e na temperatura que exercem influência sobre o número de primórdios reprodutivos e a taxa de crescimento, com reflexos sobre a estatura de planta, o ciclo e o potencial produtivo da cultura (JIANG et al., 2011). A sensibilidade da soja ao fotoperíodo é uma das principais restrições à adaptação de uma cultivar a determinado local, o desenvolvimento reprodutivo é normalmente iniciado quando as plantas estão submetidas a dias curtos.

O cultivo de algumas cultivares de soja em áreas de baixa latitude, onde o fotoperíodo é relativamente curto, menor que 13,5h, resultaria em florescimento precoce e, consequentemente, plantas pequenas e com baixos rendimentos de grãos. A adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que seu cultivo se desloca em direção ao Sul ou ao Norte, portanto, cada cultivar tem uma faixa limitada de adaptação (EMBRAPA, 2013).

O município de Barra apresenta precipitação média anual de 650 mm e um período de luz diário de aproximadamente 12h, apesar de localizar-se no limite da mesorregião do Oeste Baiano, o município ainda está incluso no zoneamento agrícola da soja. Mesmo a precipitação estando enquadrada nos limites de exigência da cultura, ainda é grande o risco da ocorrência de veranicos no período reprodutivo, visto que a distribuição das chuvas nessa região é irregular. No período reprodutivo (R1-R6) o volume de água ideal para atender as necessidades da cultura da soja está entre 120 mm e 300 mm, distribuídos adequadamente ao longo desse período (EMBRAPA, 2020). O déficit hídrico no estádio reprodutivo, aliado às épocas de semeadura, afeta a produtividade e algumas características na qualidade do grão, como o teor de óleo e de proteína (NAOE *et al.,* 2021).

Observa-se que, o sucesso do cultivo de soja no município de Barra – BA depende da irrigação para compensação de desequilíbrios pluviométricos. E o município dispõe de considerável potencial hídrico, uma vez que é banhado pelos Rios Grande e São Francisco.

A adoção da irrigação eleva os custos de produção e requer maior controle de fatores que possam prejudicar a produtividade da soja, como o fotoperíodo que afeta o desenvolvimento vegetativo e produtivo e este deve ser avaliado pela época de semeadura (CRUZ et al., 2010). A realização de ensaios com cultivares de soja no Estado da Bahia é de grande relevância para direcionar um melhor posicionamento temporal nas diferentes localizações de cultivo. Logo, o presente trabalho objetivou avaliar o desempenho produtivo e adaptação de cultivares de soja em cultivo irrigado, com duas épocas de semeadura, nas condições edafoclimáticas específicas de Barra – BA.

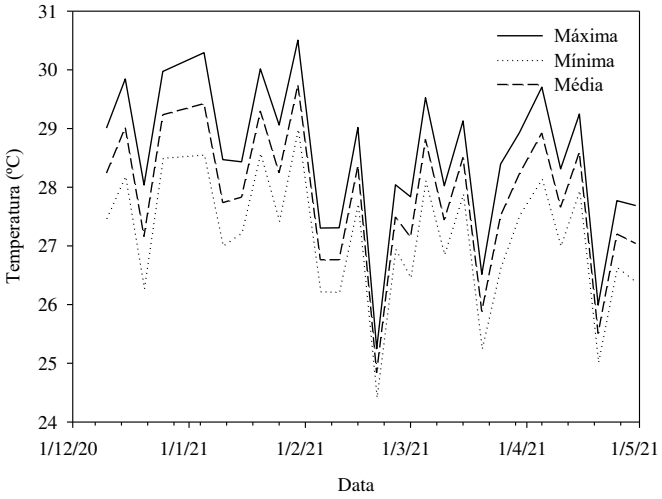
2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental pertencente ao Centro Multidisciplinar de Barra, da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB-Barra). A área está localizada no município de Barra - BA (11°5′23″S, 43°8′30″O), cujo clima local é do tipo tropical semiárido quente (BSh), segundo a classificação de Köppen-Geiger, apresentando estação seca de Inverno, precipitação média anual de 650 mm e temperatura média anual de 26 ºC.
O solo da área experimental é do tipo Neossolo Quartzarênico (SANTOS *et al.,* 2018). A análise do solo (0-20 cm) apresentou as características: pH em H_2O = 4,8; P = 21,1 mg dm^{-3} (Mehlich 1); K = 44 mg dm^{-3}; Ca^{2+} = 1,0 $cmol_c$ dm^{-3}; Mg^{2+} = 0,3 $cmol_c$ dm^{-3}; S = 7,00 mg dm^{-3}, Cu = 0,3 mg dm^{-3}, B = 0,26 mg dm^{-3}, Fe = 123 mg dm^{-3}, Mn = 6,7 mg dm^{-3}, Zn = 0,8 mg dm^{-3}, Na = 1,8 mg dm^{-3}, H+Al = 2,6 $cmol_c$ dm^{-3}, V = 35,1% e M.O = 8,9 g dm^{-3}. Granulometria (%): Areia = 86,5, Silte = 2,5 e Argila = 11.

Durante todo o período do experimento realizado entre 01 de dezembro de 2020 a 30 de abril de 2021, as temperaturas máxima, mínima e média variaram, respectivamente, entre 28,60, 27,22 e 27,91 ºC (Figura 1), com umidade relativa do ar média de 63,88% (INMET, 2021).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 1 - Temperaturas mínima, máxima e média registradas em Barra – BA no período de 01/12/2020 a 30/04/2021.



Fonte: Autoria própria.

O manejo da cultura, desde o preparo do solo até a colheita seguiu as recomendações para o cultivo da soja para o bioma Cerrado, de acordo com o proposto por Sediyama et al. (2015), com adaptações descritas adiante.

O experimento seguiu o delineamento de blocos completos casualizados em esquema fatorial 5x2, com 5 cultivares de soja (M8349 IPRO, M8372 IPRO, M8644 IPRO, Juruena e Syn1687 IPRO), 2 épocas de semeadura (01 dezembros de 2020 e 30 janeiro de 2021) e quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por dez linhas com 10 m de comprimento, em espaçamento de 0,5 x 0,1 m e população de 200.000 plantas/ha. A área total da parcela foi de 50 m^2 e para a área útil foi considerada as seis linhas centrais excetuando-se 1,0 m em cada extremidade, perfazendo uma área de 24 m^2.

Para a correção do solo aplicou-se 2,0 t ha^{-1} de calcário dolomítico 120 dias antes da semeadura da soja que foi incorporado com grade aradora. Para a dessecação do mato que surgiu após a incorporação do corretivo foi aplicado glifosato na dose de 4,0 L ha^{-1} com a utilização de pulverizador costal, barra de um bico tipo leque, com pressão de 40 lb pol^{-2}, utilizando um volume de água de 300 L ha^{-1}. Após a dessecação, seguiu-se com o preparo do solo com duas gradagens, uma passagem com grade aradora e a outra com niveladora.

A adubação foi realizada com base na análise química do solo e recomendações para a soja conforme apontamentos de Tancredi et al. (2009) com ajustes. Os nutrientes foram distribuídos e incorporados sete dias antes da semeadura, sendo aplicados a lanço 160 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 50 kg ha^{-1} de K_2O. Utilizou-se como fontes de P e K, respectivamente, superfosfato simples e cloreto de potássio.

Previamente à semeadura, efetuou-se o tratamento das sementes com o uso do Standak Top® (25 g i.a. Piraclostrobina, 225 g i.a. Tiofanato Metílico e 250 g i.a. Fipronil) na dose de 100 mL/50 kg de sementes. A inoculação das sementes ocorreu no dia da semeadura com o inoculante MASTERfix® L Primer da empresa Stoller® (Cepas: SEMIA 5019 (*Bradyrhizobium*

elkanii) e SEMIA 5079 (*Bradyrhizobium japonicum*)) na dose de 100 mL/50 kg de sementes. A semeadura foi realizada manualmente com a distribuição das sementes em sulcos com 4,0 cm de profundidade.

O fornecimento de água foi diário por meio de sistema de irrigação do tipo aspersão, a lâmina foi de 2,0 mm da emergência até o estádio V3, 4,0 mm do estádio V4 até V10, 6,0 mm de V10 até R1, de 8,0 mm do estádio R1 até R5, de 4,0 mm em R6 e 2,0 mm em R7-8.

Após a emergência das plantas, nos estádios V6 e R3 realizou-se adubações de cobertura com 60 kg ha^{-1} de K_2O com adubo cloreto de potássio. Efetuaram-se aplicações foliares de Energy C3 (6% P_2O_5, 2,86% S, 0,2% B, 1,0% Co, 0,3% Cu, 2,0% Mn, 3,0% Mo e 2,0% Zn) na concentração de 5,0 ml L^{-1} nos estádios V4 e R4, com a finalidade de suprir a necessidade de Co e Mo. Aplicou-se nos estádios V5 e R1 5,0 mL L^{-1} de Samphós 52 PP (52% P_2O_5, ácido fosfórico) e, 5,0 mL L^{-1} de Mover® (5% N, 4,0% B, 0,17% Cu, 0,015% Mo e 4,5% Zn) nos estádios aos V6 e R5.

Para o controle de mancha olho-de-rã (*Cercoscopa sojina*), mancha alvo (*Corynespora cassicola*) e mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*) foram realizadas aplicações de fungicida Nativo® (Trifloxistrobina 100 g L^{-1} e tebuconazol 200 g L^{-1}). Para o controle de pragas como mosca branca (*Bemisia tabaci*), vaquinha verde (*Diabrotica speciosa*) e percevejos verde (*Nezara viridula*) e marrom (*Euschistus heros*) foram efetuadas aplicações com Evidence® 700 WG (Imidacloprido 700 g L^{-1}) + Capataz® (Clorpirifós 480 g L^{-1}) e uma aplicação com Vertimec® 84 SC (Abamectina 84 g L^{-1}).

A duração das etapas fenológicas (fases vegetativa e reprodutiva) da soja foi elaborada de acordo com a escala fenológica proposta por Fehr e Caviness (1977). Nas avaliações para a descrição dos estádios fenológicos em que as plantas se encontravam, considerou-se a mudança de estádio quando um novo folíolo se apresentou completamente aberto.
Ao atingir o estádio R7, foram coletadas dez plantas de cada parcela para determinar: diâmetro de caule (DC), em milímetros, medido com paquímetro a uma altura de 2 cm do solo; altura de inserção da primeira vagem (AI1V), medida foi realizada utilizando régua graduada em centímetros; altura da planta (AP) em cm, obtida pela medição entre o colo da planta até a inserção da última vagem no ramo principal (SILVA, 2015). Ainda no estádio R7 foi quantificado o comprimento da vagem (CV) em cm, através da medição de dez vagens de cada planta amostrada por parcela (CRUZ, 2016).

No ponto de maturação de colheita foram obtidas as amostras de dez vagens aleatórias para determinar o Índice de Grãos (IG - %) obtido a partir da relação entre massa de grãos de dez vagens (MG10V), extraindo os grãos das vagens selecionadas e obtendo a massa dos mesmos e a massa das mesmas dez vagens (M10V), em gramas. Ainda na mesma amostra foi quantificado o número de grãos por vagens (NGV), contando-se os grãos extraídos e calculando a média (CRUZ, 2016).

As plantas foram dessecadas com Paraquat (Gramoxone, 2,0 L ha^{-1}) quando estavam no estádio R7.3. Após 15 dias da dessecação, quando as cultivares chegaram ao ponto de maturação de colheita (R9), foi realizada colheita manual e as plantas trilhadas em trilhadeira estacionária. A

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

produtividade foi calculada na área útil da parcela e corrigida para 13% de umidade e extrapolado para quilogramas por hectare (kg/ha).

Para quantificar a massa de mil grãos (MMG, em gramas), após a colheita foram retiradas três amostras simples de cada parcela, cada uma contendo 1.000 grãos. As amostras foram pesadas de maneira independente, levadas ao medidor de umidade, medidas por três vezes consecutivas, e, após este procedimento foi realizado a média aritmética de cada uma das parcelas, obtendo-se o valor de umidade para cada uma das amostras. Após esse procedimento, todas as parcelas foram ajustadas para 13% (BRASIL, 2009).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo critério de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram efetuadas com auxílio do software SISVAR 5.4 (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi realizada para as duas épocas de semeadura, na qual observou-se nas análises conjuntas efeito significativo entre cultivares x época de semeadura, para a maioria das características agronômicas avaliadas. As interações significativas, expõem as respostas diferenciadas de cada cultivar em relação a épocas de semeaduras.

Na tabela 1 encontram-se os resultados da duração dos estádios vegetativo e reprodutivo das cultivares x épocas semeadura. Observou-se que, todas as cultivares em ambas as épocas avaliadas fecharam o ciclo em um período inferior ao sugerido para cada cultivar no Oeste da Bahia, de 123 dias. Na primeira época, a cultivar Syn1687 IPRO apresentou menor duração do ciclo (86,25 dias), sendo 125 dias o recomendado, sua fase vegetativa foi reduzida, com florescimento aos 36,25 dias após emergência. E na segunda época, a cultivar Juruena apresentando o menor ciclo de duração (93,75 dias), sendo 130 dias o recomendado, tendo a menor fase reprodutiva entre os materiais com uma duração de 50 dias após emergência.

A semeadura fora da janela de plantio ideal promove redução da fase vegetativa na maioria das cultivares quando comparadas com a época recomendada (ZANON et al., 2015), inclusive numa mesma região edafoclimática (MOURTZINIS *et al.,* 2017). As reduções constatadas para o ciclo de todas as cultivares deste estudo podem estar relacionadas as altas temperaturas (Figura 1).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 1 – Duração dos estádios vegetativo (V) e reprodutivo (R) de cultivares de soja em duas épocas de semeadura, 10 de dezembro de 2020 e 30 de janeiro de 2021, em Barra – BA na safra 2020/2021.

	V**		R**	
	----------dias----------			
Cultivares	10/12/2020	30/01/2021	10/12/2020	30/01/2021
Juruena	45,50Aa	43,75Aa	49,75Aa	50,00Ca
Syn1687 IPRO	36,25Bb	43,75Aa	50,00Ab	59,50Aa
M8349 IPRO	47,50Aa	42,00Ab	50,00Ab	56,50Ba
M8372 IPRO	45,50Aa	43,75Aa	50,00Ab	55,25Ba
M8644 IPRO	47,50Aa	42,00Ab	50,00Ab	62,75Aa
Média geral	44,45	43,05	49,95	56,80
CV (%)	5,64		5,21	

Fonte: Autoria própria.
Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha pertencem ao mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. **: significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste *F*. CV (%): coeficiente de variação.

Para qualquer cultivar de soja, a taxa de desenvolvimento da planta está diretamente relacionada à temperatura, de modo que, a duração entre os diferentes estádios será variável conforme as mudanças térmicas entre e dentro da estação de crescimento, e a duração dos subperíodos é determinada pelo grau de sensibilidade termofotoperiódica do genótipo (RODRIGUES et al., 2001).

De modo geral, a floração da soja é induzida por estímulos termofotoperiódicos. Diferenças na data de floração, de uma mesma cultivar semeada em determinada época e na mesma latitude, podem ocorrer devido às variações de temperatura. Sendo que altas temperaturas, próximas dos 40 ºC na fase de crescimento vegetativo, normalmente causam florescimento precoce e diminuição da estatura da planta (FARIAS *et al.,* 2007). Fato este verificado nas condições que ocorreram o ensaio em Barra – BA, uma vez que todas as cultivares avaliadas tiveram ciclo reduzido.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da altura de planta, altura de inserção da primeira vagem e diâmetro de caule para as cultivares nas duas épocas de semeadura. As cultivares apresentaram diferenças na altura de planta entre as duas épocas, na primeira época constatou-se maiores alturas, a cultivar M8644 IPRO foi a mais alta e na segunda época foram as *cv.* M8349 IPRO e Syn1687 IPRO. Em relação à altura de inserção da primeira vargem, nas duas épocas de semeadura, a cultivar M8644 IPRO apresentou as maiores alturas. Na segunda época de semeadura, constatou-se redução na altura de inserção da primeira vagem para as cultivares Syn1687 IPRO, M8372 IPRO e M8644 IPRO.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 2 - Altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AI1V) e diâmetro de caule (DC) de cultivares de soja cultivadas em duas épocas de semeadura, 10 de dezembro de 2020 e 30 de janeiro de 2021, em Barra – BA na safra 2020/2021.

	AP**		AI1V**		DC**	
	----------cm----------				--------mm--------	
Cultivares	10/12/2020	30/01/2021	10/12/2020	30/01/2021	10/12/2020	30/01/2021
Juruena	87,94Ba	65,38Bb	10,57Ca	9,25Ba	11,86Aa	9,24Bb
Syn 1687 IPRO	84,94Ca	69,38Ab	11,81Ca	10,19Bb	10,61Ba	9,77Bb
M8349 IPRO	80,00Da	69,88Ab	10,69Ca	9,75Ba	8,25Db	10,20Aa
M8372 IPRO	83,81Ca	66,38Bb	13,25Ba	10,25Bb	9,18Cb	10,11Aa
M8644 IPRO	93,88Aa	63,13Bb	16,94Aa	14,50Ab	10,84Ba	10,43Aa
Média geral	86,11	66,82	12,65	10,78	10,14	9,94
CV (%)	2,46		8,00		4,24	

Fonte: Autoria própria.

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha pertencem ao mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. **: significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste *F*. CV (%): coeficiente de variação.

As cultivares avaliadas nas duas épocas apresentaram altura de inserção da primeira vagem aceitável e plantas com altura de inserção da primeira vagem entre 14 a 15 cm proporcionam o melhor desempenho na colheita (CÂMARA *et al.,* 2015; COMPAGNON *et al.,* 2012; PEREIRA JÚNIOR *et al.,* 2010). Em máquinas colhedoras, a altura das facas de corte das plantas de soja oscila de 1,5 a 10,0 cm.

Semeadura em época inadequada pode causar redução drástica no rendimento, bem como dificultar a colheita mecânica, isso se deve as alterações na altura da planta, altura de inserção das primeiras vagens, número de ramificações e acamamento (KOMORI *et al.,* 2004). A perda tolerável durante a colheita é de 1 sc/ha, no entanto, estudos revelam que esse limite é ultrapassado, atingindo em algumas situações, mais de duas sacas (SILVEIRA E CONTE, 2013). Apesar do bom nível tecnológico de muitos produtores brasileiros, o processo de colheita dessa cultura ainda ocasiona perdas significativas de grãos (FAGGION *et al.,* 2017).

De acordo com Fontana et al. (2001), a soja tem o florescimento induzido apenas em temperaturas acima de 13 ºC, e em condições de altas temperaturas próximas dos 40 ºC, a soja adianta o florescimento ocasionando a diminuição da altura da planta. Com as vagens muito próximas ao solo, correm o risco de não serem recolhidas pela plataforma de corte, uma vez que a altura das facas de corte das plantas de soja oscila de 1,5 a 10,0 cm.

A *cv.* Juruena se enquadrou no agrupamento que se destacou com maior diâmetro do caule na primeira época de cultivo, e as *cv.* M8349 IPRO, M8372 IPRO e M8644 IPRO integraram o agrupamento com maiores valores para essa característica na segunda época (Tabela 2). Cultivares que apresentam plantas altas e pequenos diâmetros da haste tendem a maiores problemas de acamamento (MOTTA *et al.*, 2002), o que não foi constatado nas cultivares analisadas em ambas as épocas de semeadura.

Para a característica número de vagens por planta (Tabela 3), no semeio em 10/12/2020, as *cvs.* Juruena, M8644 IPRO e Syn687 IPRO se destacaram e na semeadura de 30/01/2021 destacaram-se as *cvs.* Juruena, M8372 IPRO e Syn687 IPRO. A *cv.* M8644 IPRO, na segunda épocas de semeadura, apresentou o menor número de vagens por planta.

Os materiais Juruena, Syn1687 IPRO e M8372 IPRO pertencem ao mesmo grupo com maior número de grãos por vagem na semeadura de 10/12/2020, a M8372 IPRO também apresentou o maior número de grão por vagem na semeadura em janeiro, não diferindo da M8349 IPRO. Constata-se que as características de número de vagens por plantas e número de grãos por vagem apresentaram maiores médias na semeadura em 10/12/2020, indicando maior produtividade nessa época de semeadura.

Vagens com maior comprimento foram reunidas no mesmo grupo composto pelas *cvs.* M8372 IPRO e M8644 IPRO nas semeaduras de dezembro e janeiro. Juruena, Syn1687 e M8349 IPRO apresentaram menor comprimento das vagens quando a semeadura ocorre em janeiro (Tabela 3).

Tabela 3 - Número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) e comprimento da vagem (CV) de cultivares de soja cultivadas em duas épocas de semeadura, 10 de dezembro de 2020 e 30 de janeiro de 2021, em Barra – BA na safra 2020/2021.

	NVP**		NGV**		CV**	
					----------cm----------	
Cultivares	10/12/2020	30/01/2021	10/12/2020	30/01/2021	10/12/2020	30/01/2021
Juruena	71,55Aa	71,65Aa	2,43Ca	2,23Cb	3,75Da	3,62Ca
Syn1687 IPRO	75,45Aa	75,95Aa	2,81Aa	2,58Bb	4,18Ba	3,93Bb
M8349 IPRO	62,88Aa	59,68Aa	2,59Ba	2,69Aa	4,06Ca	3,97Bb
M8372 IPRO	69,23Aa	70,53Aa	2,68Aa	2,66Aa	4,38Aa	4,20Ab
M8644 IPRO	73,18Aa	50,25Bb	2,61Ba	2,37Cb	4,36Aa	4,30Aa
Média geral	70,45	65,61	2,62	2,50	4,14	4,00
CV (%)	14,78		4,50		2,76	

Fonte: Autoria própria.
Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha pertencem ao mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. **: significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste *F*. CV (%): coeficiente de variação.

O número de grão por vagem pode variar de 1 a 5, porém o mais comum é a presença do número de grãos na vagem entre 2 e 3 (SEDIYAMA et al., 2015). O número de sementes por vagem está relacionado com a escolha correta de cultivares e pelas condições ambientais nos estádios de florescimento e formação de vagem, interferindo diretamente no desempenho produtivo da soja. Temperaturas menores ou iguais a 10 ºC ou acima de 40 ºC ocasionam na soja redução de crescimento e distúrbios na floração com diminuição do número potencial de óvulos formados por vagem, além de minimizar a capacidade de retenção de vagens, e o déficit hídrico afeta negativamente na obtenção de máximos rendimentos de grãos durante todo o ciclo tendo assim um menor rendimento na produtividade (PAS CAMPO, 2005).

A característica massa de mil grãos (Tabela 4) foi maior nas *cvs.* M8349 IPRO e M8372 IPRO em ambas as épocas de semeadura. Na segunda época de semeadura destacaram-se também as *cvs*. Juruena, Syn1687 IPRO. Os maiores índices de grãos foram alcançados pelas *cvs.* Juruena, Syn1687 IPRO, M8349 IPRO e M8372 IPRO na segunda época de semeadura (Tabela 1).

A primeira época de semeadura proporcionou maiores produtividades para todas as cultivares avaliadas (Tabela 4). A produtividade das *cvs.* Syn1687 IPRO e Juruena se destacou na semeadura de dezembro. A cultivar M8644 IPRO está agrupada entre as menores produtividades o que foi influenciado especialmente pela massa de mil grãos. E na segunda

época de semeadura, em que a produtividade foi menor, também se constatou menor número de vagens por planta e menor número de grãos por vagem para essa cultivar (Tabela 3).

Tabela 4 - Massa de 1000 grãos (MMG), índice de grãos (IG) e produtividade (PROD) de cultivares de soja cultivadas em duas épocas de semeadura, 10 de dezembro de 2020 e 30 de janeiro de 2021, em Barra – BA na safra 2020/2021.

	MMG**		IG**		PROD**	
	----------g----------		----------%----------		----------kg ha^{-1}----------	
Cultivares	10/12/2020	30/01/2021	10/12/2020	30/01/2021	10/12/2020	30/01/2021
Juruena	145,53Ba	161,65Aa	75,60Ab	84,80Aa	12.446,88Aa	3.083,75Ab
Syn1687IPRO	151,69Ba	153,22Aa	73,64Ab	85,73Aa	14.854,69Aa	2.361,25Ab
M8349 IPRO	179,35Aa	173,57Aa	73,71Ab	87,34Aa	6.690,63Ba	3.585,00Ab
M8372 IPRO	175,47Aa	169,72Aa	72,19Ab	86,61Aa	6.756,25Ba	2.925,63Ab
M8644 IPRO	120,93Ca	86,92Bb	67,92Bb	74,30Ba	4.701,56Ba	1.100,63Ab
Média geral	154,59	149,01	72,62	83,75	9.090,00	2.611,15
CV (%)	2,46		3,62		36,54	

Fonte: Autoria própria.
Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha pertencem ao mesmo agrupamento pelo critério de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. **: significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste *F*. CV (%): coeficiente de variação.

Em todas as cultivares semeadas em 30/01/2021, segunda semeadura, ocorreu redução do número de vagens por plantas e do peso dos grãos (Tabela 3), componentes que afetaram diretamente a produtividade final. Constatou se que a escolha da época de semeadura é um fator muito importante e impactante para a produtividade da soja em Barra-BA. As maiores produtividades foram alcançadas na época de semeadura que se enquadra com o recomendado para a REC 405 que vai de 08/10 até 15/01.

Como a definição geral de melhor época de semeadura deve estar associada ao conjunto de cultivares devidamente adaptadas à região de produção em questão, deve-se considerar que a melhor época de semeadura seja aquela que reúnas as condições climáticas ideais para que as cultivares venham a expressar a sua máxima produtividade agrícola. Nesse sentido, baseado nas informações obtidas para o município de Barra – BA, recomenda-se que a semeadura da soja ocorra até dezembro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as cultivares avaliadas neste estudo nas duas épocas de semeadura fecharam o ciclo em período inferior ao sugerido para o Estado da Bahia.

Para as condições de realização deste trabalho e cultivares avaliadas na safra 2020/2021, verifica-se que as maiores produtividades ocorrem na primeira época de semeadura (10/12/2020).

As cultivares Syn1687 IPRO e Juruena IPRO foram as mais produtivas quando semeadas em dezembro, e quando semeadas em janeiro as maiores produtividades foram das *cvs.* Juruena e M8349 IPRO.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES E IRRIGANTES DA BAHIA. **Potencial Hídrico-Relatório**. Disponível em: <https://aiba.org.br/potencial-hidrico-relatorios/>. Acesso em 09. jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes** Brasília: SNDA/ DNPV/CLAV, 1992. 365p.
CÂMARA, G. M. S. Colheita. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A (Ed.). Soja: do plantio à colheita. Viçosa: Ed. UFV, 2015. p. 310-333.

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: sexto levantamento / março 2025. 2025. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos. Acesso em: 02.abr.2025.

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária**. Brasília, v. 9, safra 20/21, 85p. 2021. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria>. Acesso em: 010.julh.2022.

COMPAGNON, A. M.; SILVA, R. P.; CASSIA, M. T. G, D; VOLTARELLI, M. A. Comparação entre métodos de perdas na colheita mecanizada de soja. **Scientia Agropecuaria**, v. 3, p. 215 – 223, 2012.

CRUZ, T. V.; PEIXOTO, C. P.; MARTINS, M. C.; BECHE, E.; MUNARO, B. L. Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia. **Scientia Agraria**, **Paraná**, v. 11, n. 1, p. 33-42, 2010.

CRUZ, S. C. S.; SENA JÚNIOR, D. G.; SANTOS, D. M. A.; LUNEZZO, L. O.; MACHADO, C. G. Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. **Journal of Neotropical Agriculture,** v. 3, n. 1, p. 1-6, 2016.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – **Cultivares Convencionais de Soja**, Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79794/1/Catalogo-Soja-2013-MT-RO.pdf/>. Acesso em 07.ago. 2021.
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347 p. (Embrapa Soja. Sistema de Produção, 17).
FAGGION, F.; MELARA, D. F.; CORREIA, T. P. S; PEREIRA, E. A. Perdas na colheita de soja por duas colhedoras depreciadas. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava, v.10, n.2 p.89-95, 2017.

FARIAS, J. R. Limitações climáticas à obtenção de rendimentos máximos de soja. In: Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESO DE LA SOJA DEL MERCOSUR, 5.; FORO DE LA SOJA ASIA, 1., 2011, Rosário. Un grano: un universo.[Rosário: Asociación de la Cadena de la Soja Argentina], 2011. 4 p. 1 CD-ROM. MERCOSOJA 2011., 2011.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 48).

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development.** Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p. (Special Report, 80).

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FIOREZE, S. L.; PIVETTA, L. G.; FANO, A.; MACHADO, F. R.; GUIMARÃES, V. F. Comportamento de genótipos de soja submetidos a déficit hídrico intenso em casa de vegetação. **Revista Ceres**, v. 58, n. 3, p. 342-349, 2011.

FONTANA, D. C.; BERLATO, M. A.; LAUSCHNER, M. H.; MELLO, R. W. Modelo de estimativa de rendimento de soja no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária brasileira,** Brasília, v. 36, n. 3, p. 399-403, mar. 2001.

FRANÇA-NETO, J. B.; PÁDUA, G. P.; KRZYZANOWSKI, F. C.; CARVALHO, M. L. M.; HENNING, A. A.; LORINI, I. **Semente esverdeada de soja**: causas e efeitos sobre o desempenho fisiológico - Série Sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 15 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 91).

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, n. 349, p.1-70, jun. 2014.
IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela - Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/geratabela?name=Tabela%203.5%20-%20Bahia.xlsx&format=xlsx&medidas=true&query=t/1612/g/27/v/allxp/p/2019/c81/all/l/p%2Bc81,v,t>. Acesso em: 06.dez.2020.

INMEP. Instituto Nacional de Meteorologia. **Estação automática de BARRA – BA**. 2021. Disponível em: < https://portal.inmet.gov.br/ >. Acesso em: 08. abr.202.

JIANG, Y.; WU, C.; ZHANG, L.; HU, P.; HOU, W.; ZU, W.; HAN, T. Long-day effects on the terminal inflorescence development of a photoperiod-sensitive soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] variety. **Plant Science,** v.180, p.504-510, 2011.

KOMORI, E.; HAMAWAKI, O. T.; SOUZA, M. P.; SHIGIHARA, D.; BATISTA, A. M. Influência da época de semeadura e população de plantas sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 13-19, 2004.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. 3ed. atual. e ampl. Viçosa: UFV, 2009. 355 p.

MEOTTI, G. V.; BENIN, G.; SILVA, R. R.; BECHE, E.; MUNARO, B. L. Época de semeadura e desempenho agronômico de cultivares de soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.47, n.1, p.14-21, jan. 2012.
MONDINI, M. L.; VIEIRA, C. P; CAMBRAIA, L. A. **Época de semeadura: um importante fator que afeta a produtividade da cultura da soja.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, n. 34, p.1-17, 2001.

MOTTA, I. S.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; INOUE, M. H.; ÁVILA, M. R.; BRACCINI, M. C. L. Época de semeadura em cinco cultivares de soja. I. Efeito nas características agronômicas. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.5, p.1275-1280, 2002.

MOURTZINIS, S.; KAUR, G.; ORLOWSKI, J. M.; SHAPIRO, C. A.; LEE, C. D.; WORTMANN, C.; HOLSHOUSER, D.; NAFZIGER, E. D.; KANDEL, H.; NIEKAMP, J.; ROSS, W. J.; LOFTON, J.; VONK, J.; ROOZEBOOM, K. L.; THELEN, K. D.; LINDSEY, L. E.; STATON, M.; NAEVE, S. L.; CASTEEL, S. N.; WIEBOLD, W. J.; CONLEY, S. P. Soybean response to nitrogen application across the United States: A synthesis-analysis. **Field Crops Research**, v. 215, p.74-82, 2018.

NAOE, A. M. L.; PELUZIO, J. M.; CAMPOS, L. J. M.; NAOE, L. K.; REINA, E. Efeito do déficit hídrico e épocas de semeadura nos teores de óleo e proteína em soja coinoculada com *Azospirillum brasilense*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 51, p. e66584, 2021.

PAS Campo. Manual de segurança e qualidade para a cultura da soja. **Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia**, 2005.

PEREIRA JÚNIOR, P.; REZENDE, P. M.; MALFITANO, S. C.; LIMA, R. K.; CORRÊA, L. V. T.; CARVALHO, E. R. Efeito de doses de silício sobre a produtividade e características agronômicas da soja [*Glycine max* (L.)]. **Ciência e Agrotecnologia,** v.34, p.908913, 2010.

ROCHA, B. G. R.; AMAROL, H. T. R.; PORTO, E. M. V.; GONÇALVES, C. C.; DAVID, A. M. S. S.; LOPES, E. B. Sistema de semeadura cruzada na cultura da soja: avanços e perspectivas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 2, p. 376-384, 2018.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A. D.; LHAMBY, J. C. B.; BERTAGNOLLI, P. F.; LUZ, J. S. Resposta quantitativa do florescimento da soja à temperatura e ao fotoperíodo. **Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília**, v. 36, n. 3, p. 431-437, mar. 2001.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. Á.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., rev. e ampl. − Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356p.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015. 333 p.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenas, 2009. 314 p.

SEI. Superintendência de estudos sociais e econômicos da Bahia. **Cidades do Agronegócio no Oeste Baiano**. 2017. Disponível em: <https://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos_discussao/texto_discussao_13.pdf>. Acesso em: 06.dez.2020.

SILVEIRA, J. M; CONTE, O. Determinação de perdas na colheita de soja: copo medidor da Embrapa. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Londrina, p. 1-28, 2013.

SILVA, A.; SANTOS, F.; SILVA, A.; KLUTHCOUSKI, J.; BARRETO, V.; SILVA NETO, S. P.; PEREIRA, A. (2015). Desempenho agronômico de cultivares de soja sob diferentes densidades de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7.; MERCOSOJA, 2015, Florianópolis. Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: **anais**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 1 CD-ROM.

TANCREDI, F. D.; SEDIYAMA, T.; BARROS, H. B.; NOVAIS, R. F. Nutrição mineral e fertilidade do solo. In: SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenas, 2009. p.41-58.

ZANON, A. J.; WINCK, J. E. M.; STRECK, N. A.; ROCHA, T. S. M.; CERA, J. C.; RICHTER, G. L.; LAGO, I.; SANTOS, P. M.; MACIEL, L. R.; GUEDES, J. V. C.; MARCHESAN, E. Desenvolvimento de cultivares de soja em função do grupo de maturação e tipo de crescimento em terras altas e terras baixas. **Bragantia**, v. 74, n. p. 400-411, 2015.

Recebido em: *01 de outubro 2022.*

Aceito em: *02 de abril 2025.*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF MUNG BEAN LINES UNDER IRRIGATION LEVELS

Desempenho produtivo de linhagens de feijão-mungo sob diferentes lâminas de irrigação

Sebastião Pereira do NASCIMENTO
Instituto Federal Do Piauí - Campus Oeiras
spnascimento@ifpi.edu.br

Edson Alves BASTOS
Embrapa Meio-Norte
edson.bastos@embrapa.br

Aderson Soares de ANDRADE JUNIOR
Embrapa Meio-Norte
aderson.andrade@embrapa.br

Milton José CARDOSO
Embrapa Meio-Norte
milton.cardoso@embrapa.br

Francisco de Brito MELO
Embrapa Meio-Norte
francisco.brito@embrapa.br

Leslly Raquel Costa dos SANTOS
Universidade Federal do Piauí
leslyraquel@hotmail.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.586

Abstract

The mung bean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) is a grain from the fabaceae family rich in protein, fiber and minerals. Widely consumed in Asia, it is sown in various parts of the world, especially India. Despite its potential, the average yield is around 500 kg ha^{-1} compared to the potential of 2,000 kg ha^{-1}. The aim of the study was to evaluate the effect of water deficit on the performance of mung beans. The experiment was carried out at Embrapa Meio-Norte, using a randomized block design with subdivided plots. In the plots, five irrigation levels were evaluated (40, 70, 100, 130 and 160% of ETc) and, in the sub-plots, two mung bean lines (M19 and M20), with four replications. The imposition of the lowest water levels (40 and 70% of ETc) resulted in significant differences in all the variables studied. There was a 43% reduction in grain yield between the highest levelL160 and the lowest L40. The application of the smallest blade of irrigation L40 (133 mm) of water resulted in a grain yield of 482 kg ha^{-1}. In contrast, the application of the highest irrigation level, L160 (357 mm), resulted in an average grain yield of 1,117 kg ha^{-1}.

Keywords: *Vigna radiata*. Irrigation. Grain yield.

Resumo

O feijão-mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) é um grão da família das fabáceas rico em proteínas, fibras e minerais. Amplamente consumido na Ásia, é semeado em diversas partes do mundo, com destaque para a Índia. Apesar de seu potencial, a produtividade média está em torno de 500 kg ha-1 em comparação com o potencial de 2.000 kg ha^{-1}. O estudo teve por objetivo avaliar o efeito do deficit hídrico sobre o desempenho do feijão-mungo. O experimento foi realizado na Embrapa Meio-Norte, utilizando-se delineamento em blocos casualisados no esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas, avaliaram-se cinco lâminas de irrigação (40, 70, 100, 130 e 160% da ETc) e, nas subparcelas, duas linhagens de feijão-mungo (M19 e M20), com quatro repetições. A imposição das menores lâminas (40 e 70% da ETc) resultou em diferenças significativas em todas as variáveis estudadas. Registrou-se uma redução de 43% na produtividade de grãos entre a maior lâmina L160 e a menor L40. A aplicação da menor lâmina de irrigação L40 (133 mm), resultou em uma produtividade de grãos de 482 kg ha^{-1}. Em contraste, a imposição da maior lâmina de irrigação L160 (357 mm), proporcionou uma produtividade média de grãos de 1.117 kg ha^{-1}.

Keywords: *Vigna radiata*. Irrigação. Produtividade de grãos.

INTRODUCTION

The green mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) is a small bean from the fabaceae family, called mungbean, green gram, fríjol mungo or moyashi bean in many parts of the world (Chen *et al*., 2022; Snak; Delgado-Salinas, 2023).

Despite the potential importance of mung beans, productivity has been low as a result of the social and physical environments in which the crop is grown. In Asia, East Africa and Australia, the average yield of mung bean is estimated at 500 kg ha^{-1} compared to the potential yield of 2,000 kg ha^{-1} (Chauhan; Willians, 2018), which means that it is still far below the achievable potential. Low yield is attributed to biotic and abiotic stresses, inadequate management techniques and limited access to improved varieties (Rachaputi, *et al*., 2015). The adoption of improved production technologies is an important strategy to address these challenges (Mmbando *et al*., 2021).

Research carried out in Santa Catarina and Minas Gerais has found average yields of between 400 and 2000 kg ha^{-1} (Lin; Alves, 2002; Vieira *et al.,* 2011). However, mung beans can be adapted to various rainfed and irrigated cultivation systems, providing farmers with increased income. Knowledge of the ideal water levels for mung beans is very important, both for the physiological and productive performance of the plant. Studies indicate that the crop's water requirement during its life cycle is between 100 and 400 mm (Pannu; Singh, 1993; Raza *et al.*, 2012; El-Nakhlawy *et al.,* 2018; Pereira *et al.*, 2019; Gölgül *et al.,* 2022).

Irrigation applied in the early stages of plant development provides grain production efficiency (Bastos *et al*., 2011; Islam *et al.,* 2021). According to Rahim, *et al*. (2014), increasing irrigation levels has a significant impact on grain yield, up to certain levels. Since the application of increasing levels can result in water wastage (Andrade Júnior *et al.,* 2018).

Therefore, studies on the use of different irrigation levels are necessary to determine the crop's water requirements. This study evaluated the productive performance of mung beans under different irrigation levels in the soil and climate conditions of Teresina, Piauí.

1 LITERATURE REVIEW

1.1 ORIGIN, DISPERSAL AND BOTANICAL ASPECTS

The mung bean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) has its diversity centered in Central Asia, but India is considered the main center of origin and domestication (Singh, 2013). From India, it spread to Asia, Africa, the Middle East and the Americas (Huppertz *et al.*, 2023), being cultivated in tropical and subtropical countries (Rachaputi *et al.*, 2019).

Mung beans are erect or semi-erect, with a height of 0.3 to 1.5 m and stems, branches and leaves covered in hair. Flowering begins between 25 and 42 days after emergence and lasts several days, depending on the cultivar and planting conditions (Miranda *et al*., 1997). The flowers are light yellow or greenish and pollinated by insects, resulting in cylindrical pods of 7 to 15 cm covered in hairs.

The number of pods per plant varies from 4 to 34, depending on the planting density and environmental conditions. At maturity, the dry pods are brown or black and contain between 6 and 20 grains (Singh *et al.*, 2013). The grains are small, measuring 3.1 to 6.3 mm in length and 2.3 to 4.5 mm in width, and can be yellow, green, black, mottled or brown, all with a white hilum. The weight of 100 grains varies from 1.6 to 7.9 g (Lin; Alves, 2002).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

1.2 SOCIO-ECONOMIC IMPORTANCE OF MUNG BEANS

The global area under mungbean cultivation is around 7.3 million hectares, and production is around 5.3 million tons. India and Myanmar account for around 30% of this production, China for 16% and Indonesia for 5%. There is currently a growing demand for mung beans worldwide (Instituto Brasileiro de Feijão e Pulses, 2023). To meet this demand, farmers need to improve the efficiency and effectiveness with which they manage the crop (Pasley *et al.*, 2023).

This legume has aroused interest among Brazilian farmers, as it is hardy, resistant to pests and diseases and occupies the land for a short time, as well as providing opportunities for niche vegetarian and vegan markets (Duque *et al*., 1987; Yanos; Leal, 2020; Carbonell *et al.,* 2021, Noleto et *al.,* 2023).

For the commercial production of this legume, it is very common to use genotypes with green seeds, which contain between 9.5 and 31.2% protein, 10.6% water, 4.4% fiber, 1.2% lipids and 3.5% minerals such as Ca, P, Fe, Na and K (Shrestha, *et al.,* 2023).

The family tradition, cultivation techniques, hardiness and nutritional contribution of the mungo, make it an essential element in the diet of many people. This is why this species plays an important role in ensuring global food security.

1.3 IRRIGATION LEVELS AND HYDRIC DEMAND

Irrigation plays a crucial role in agriculture, as it provides water for plants when natural rainfall is discontinuous and insufficient to meet the plants water needs (Sosiawan *et al*., 2021). In some cases, water is a limiting factor. Therefore, it is important to plan irrigation management to increase yield and efficient water use (Souza *et al.,* 2019). Selecting more productive and water-efficient cultivars can lead to better economic and environmental gains (Gölgül *et al.,* 2022).

Current irrigated mung bean production has been the subject of scientific research, with studies examining irrigation methods and practices to optimize yield. For example, a study conducted by Silva *et al*. (2019) evaluated the effect of applying different levels of water on mung bean grain yield. The results revealed that the application of water in the initial phase of cultivation increased the crop's yield. A study on the effects of nitrogen doses and irrigation levels on mung beans was carried out by Pereira *et al*. (2019). These authors found that the optimum water levels for mung beans are between 50 and 70% of the soil's field capacity. Values above 70% do not generally favor the plant's vegetative growth.

Proper water management during the early stages of mungbean cultivation is essential. Germination and the initial development of seedlings are critical moments that require an adequate amount of water. However, exact water requirements can vary depending on several factors, such as climatic conditions, soil type and agricultural management practices (Chauhan; Williams, 2018; Nair *et al.,* 2019). If water is scarce, irrigation needs to be planned to ensure that plants have enough water for germination and initial growth without wasting it (Islam *et al*., 2024). Studies carried out in Pakistan evaluated the effects of irrigation levels on the growth and productivity of mung beans. The authors found that the application of five irrigations, at 15, 30, 45, 60 and 75 days after sowing, provided significantly better performance than three, four or six irrigations applied (Raza *et al*., 2012).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Islam *et al*. (2021) researched the physiological and biochemical changes in mung beans in response to different irrigation regimes. They recorded a variation of 169 to 277 mm in the applied water levels and that treatments irrigated in two or three phases had significantly higher yields than those that received irrigation in just one phase.

Studies indicate that the volume of water required for responses in the development and production of mungo is between 150 and 300 mm, throughout the phenological stages (Pannu; Singhh *et al*., 1993, Bastos *et al,* 2011; Islam *et al.,* 2021). In the period of grain formation and maturation, water demand decreases and the crop may require around 50 to 100 mm. These figures are general estimates and can vary considerably based on local conditions. El-Nakhlawylam *et al*. (2018) in a study on the efficiency of irrigation water use through low consumption during the plant's growth phases, recorded blades of 290 mm (applied in the vegetative period) to 320 mm (leveldistributed throughout the crop cycle). Correct irrigation management allows farmers to mitigate the negative effects of water stress or soil waterlogging, which can significantly affect crop production (Bag *et al*., 2020).

2 MATERIALS AND METHODS

2.1 CHARACTERISTICS OF THE STUDY AREA AND EXPERIMENTAL SETUP

The experiment was conducted between July and October 2022, in the Experimental Fields Sector of the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa Meio-Norte), in the municipality of Teresina, Piauí (05°05' S. 42°48' W and 74.5 m); 42°48' W and 74.4 m). The soil at the site is classified as Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, with a sandy loam texture (0-30 cm) and sandy loam from 30-60 cm, with a slope of 0% to 3% (Melo; Andrade Júnior; Pessoa, 2014). The chemical and physical-hydrological characteristics of the soil are shown in Table 1.

Table 1. Physical-chemical-water characterization of the soil in the experimental area. Teresina-PI, 2022.

	MO	**pH**	**P**	**K**	**Mg**	**Ca**	**Na**	**CEC**	**V**
Depth (m)	g kg^{-1}	H O_2	Mg mg^{-3}			$cmol_c$ dm^{-3}			%
0.0-0,3	12.9	5.8	31.1	0.09	0.35	0.78	0.02	2.94	42.3
0.3-0,6	11.2	5.9	23.5	0.09	0.42	0.73	0.02	2.89	44.1

Layers (m)	**Density (g cm^{-3})**	**Sand**	**Silt**	**Clay**	**Θ fc**	**Θ p w p**
		----------g Kg^{-1} ----------			**(% volume)**	
0.0-0.3	1.70	876.5	37.5	86.0	21.7	5.3
0.3-0.6	1.65	811.5	52.5	136.0	20.8	6.0

Source: Soil Laboratory of the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA Meio-Norte). OM = organic matter; CEC: cation exchange capacity; V = base saturation; Θcc = moisture at field capacity; Θpmp = moisture at permanent wilting point.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

According to the Köppen classification, the regional climate is tropical dry (Aw), with two well-defined seasons, dry in winter and rainy in summer, with periods of drought during the rainy season (veranicos). The average annual air temperature is 30 ºC and rainfall is 1200 mm. The climate data recorded during the trial (July to September 2022) and on an annual basis is shown in Table 2. During the experiment, the average air temperature was 31.6 ºC, the relative humidity was 50.6% and the accumulated rainfall was 10.8 mm.

Table 2. Average weather data obtained during cultivation (July to September 2022) and annual data (January to December 2022)[1]. Teresina-PI, 2022.

Meteorological elements	During cultivation	Annual data
Total rainfall (mm)	10.8	1.336
Relative humidity (%)	50.6	72.6
Average air temperature (ºC)	31.6	27.1

Source: INMET, 2023[1]

The treatments were arranged in subdivided plots. In the plots, five irrigation levels were used (corresponding to 40%, 70%, 100%, 130% or 160% of the reference evapotranspiration - ETc), and in the sub-plots, two mung bean lines (M19 or M20). The experiment was conducted in a randomized block design with four replications.

The pre-commercial mung bean lines were obtained from Embrapa Meio-Norte's germplasm bank. The lines are part of a macro-breeding program at Embrapa Meio-Norte. The experimental plots consisted of an area measuring 4.0 m x 6.0 m, totaling 24 m^2, made up of eight rows spaced 0.5 m apart. The four central rows were considered the useful area (10 m2).

2.2 SOWING AND CULTIVATION

The seeds were sown on July 20, 2022, using the SEMEATO® SHP 249 experimental planter. 20 seeds per meter were distributed in rows spaced 50 cm apart. At the time of planting, 600 kg ha^{-1} of N, 135 kg ha^{-1} of P_2O_5 and 100 kg ha^{-1} of K_2O from the 5-30-15 formula were applied. This fertilization was based on the results of the soil analysis and the recommendations of the Embrapa Meio-Norte soil and fertilization manual for cowpeas.

The weeds were controlled with pre-emergence spraying of the herbicides Gramoxone® (2 L ha^{-1}) + Dual gold® (2 L ha^{-1}). Post-emergence, to control grasses, the systemic selective herbicide Selec 240 EC® was applied at a dose of 450 ml ha^{-1} mixed in the spray tank with the vegetable oil adjuvant aureus® at a ratio of 0.5% v/v.

2.3 MANAGEMENT AND IRRIGATION SYSTEMS

The irrigation levels were applied using a fixed conventional sprinkler system, with sprinklers arranged at a spacing of 12 x 12 m, with nozzles measuring 3.4 x 2.6 mm in diameter and a flow level of 1.07 m^3 h^{-1} at a working pressure of 20 m.c.a. A 12 m strip was left between the plots to avoid the influence of one sheet of water on another from the neighboring plot.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

The lines received irrigation levels corresponding to 100% of crop evapotranspiration (ETc) until 22 days after planting (DAP). From that date onwards, the five water levels were applied: L40 = 40% of ETc, L70 = 70% of ETc, L100 = 100% of ETc, L130 = 130% of ETc and L160 = 160% of ETc. The Penman-Monteith FAO method was used to determine ETo (Allen *et al*., 1998). This method is based on climatic data collected at an agrometeorological station located at Embrapa Meio-Norte's headquarters, approximately 1 km from the experimental area.

Irrigations were carried out on Monday, Wednesday and Friday. On Monday, the accumulated ETc from Friday, Saturday and Sunday was applied; on Wednesday, the accumulated ETc from Monday and Tuesday and on Friday, the accumulated ETc from Wednesday and Thursday. To measure the uniformity of water distribution applied in each water regime, five batteries of 16 thermoplastic collectors measuring 80 x 102 mm (80 collectors in total) were installed in a 12 x 12 m grid between four sprinklers in the central part of the experimental area.

2.4 SOIL WATER MONITORING

The water content in the soil was monitored by moisture sensors at the depths of 0.0 to 0.3 m and 0.3 to 0.6 m in each water regime. The aim of this monitoring was to find out about the availability of water in the soil. Soil moisture and PAR radiation data were recorded on several dataloggers distributed throughout the experimental units. The data was collected weekly using a notebook.

2.5 COLLECTION AND STATISTICAL ANALYSIS

The crop was harvested manually on September 23, 2022, at 65 DAP. To do this, the useful area of the plots were delimited, then the plants were harvested and placed in raffia bags. After drying and removing the pods, the following variables were quantified:

1 - Number of pods per plant (NPP): determined on 10 plants picked at random from the useful area of each plot;

2 - Pod length (PL): determined on 10 pods taken at random from 10 plants, using a graduated ruler and the result expressed in centimeters (cm).

3 - Number of grains per pod (NGP): determined from the 10 pods taken at random from the 10 plants in the useful area of each plot.

4 - weight of 100 grains (W100G): determined from 10 pods taken at random from 10 plants in the useful area of each plot, weighed on a properly regulated precision scale and the result expressed in grams (g).

5 - Grain yield (GY): After threshing the pods of all the plants in the useful area, the weight of the grains was measured on a precision scale, correcting the humidity to 13%, and the values expressed in Kg ha^{-1}.

The tabulated and systematized data were submitted separatelly to analysis of variance using the "F" test and the means were compared using the Tukey test at the 1% probability level. The irrigation levels were evaluated by regression analysis using the R software® (R Core Team, 2016). The output data was plotted using Excel graphics and SigmaPlot® (ver. 11.0, Systat Software Inc., San Jose, CA, USA).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 IRRIGATION MANAGEMENT AND LEVELS

Rainfall provided 10.8 mm, while the total amount applied ranged from 133.8 mm at L40 to 357.0 mm at L160. The average contribution of rainfall in relation to the total level applied was 4.3%, which did not compromise the levels of water deficiency in the soil programmed with the planned differentiation. It was observed that in the crop phase most sensitive to water deficit, from flowering to grain filling (FL-EG), 45.9 mm and 74.2 mm were applied at L40 and L70, while 103.2 mm and 146 mm were applied at L100 and L160, respectively (Table 3).

Table 3. Planned and total irrigation levels applied at each phenological stage of the mung bean: S-E (Sowing-emergence), DV (vegetative development), FL-FV (flowering - pod formation), FV-EG (pod formation - grain filling), M-C (ripening - harvest). Teresina-PI.

Internship	Irrigation level (mm)					Total level (mm)				
	40	**70**	**100**	**130**	**160**	**40**	**70**	**100**	**130**	**160**
	ETc	**ETc**	**ETc**	**ETc**	**ETc**	**ETc**	**ETc**	**ETc**	**ETc**	**ETc**
S-E	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	40.9	40.9	40.9	40.9	40.9
E-DV	33.3	42.4	51.4	59.7	68.6	44.1	53.2	62.2	70.5	79.4
DV-FL	20.9	37.8	54.7	69.8	86.5	31.7	48.6	65.5	80.6	97.3
FL-EG	35.1	63.4	92.4	120.9	146	45.9	74.2	103	131.7	156.8
M-C	3.6	7.3	9.6	12.3	15	14.4	18.1	20.4	23.1	25.8
Cycle	**123**	**180.9**	**238.2**	**292.7**	**346**	**133.8**	**192**	**249**	**303.5**	**357**

Irrigation is essential for mung bean production, especially in regions where water deficit can limit plant growth and productivity. Studies indicate that water use efficiency, growth and yield of mungbean are influenced by different irrigation regimes (Pannu; Singhh *et al*., 1993; Bastos *et al.,* 2011; Rahim et al., 2014; Pereira et *al.,* 2019; Bag *et al*., 2020; Islam *et al.*, 2021; Gölgül et al., 2022; Mahajan *et al.*, 2023). For example, a study carried out in India with mung beans showed that water use increased with irrigation frequency. Using longer intervals between irrigations significantly reduced water consumption. This is essential in regions where water is scarce or expensive, as it allows for a more efficient allocation of water resources. Despite being less frequent, irrigation every 300 mm resulted in higher yields compared to irrigation every 200 mm. This suggests that, the crop responds better to an irrigation regime that promotes mild water stress, rather than being constantly supplied with water. The increase in yield is associated with positive physiological processes, such as flowering, pod development and greater water use efficiency (Pannu; Singh, 1993). It is important to note that, the response of plants to irrigation varies with growth stage and soil type, so it is necessary to adjust irrigation practices according to local conditions and the specific characteristics of the mung bean variety (Raza *et al*., 2012). For efficient irrigation management, it is recommended to monitor soil

water conditions, climate, and plant demands, adjusting irrigation to optimize both water use and crop productivity (El-Nakhlawylam *et al.,* 2018).

By implementing efficient irrigation techniques and optimizing water use, farmers can not only improve mung bean productivity, but also conserve water resources and reduce environmental impacts (Islam *et al*., 2024). This is due to the precocity of the plant and the varieties used or found? in a given planting location (Sosiawanl, *et al.,* 2021).

3.2 PRODUCTION COMPONENTS AND GRAIN YIELD

The analysis of variance indicated that the production components, pod length (PL), number of grains / pod (NGP), number of pods / plant (NPP), weight of 100 grains (W100G) and grain yield (GY), responded significantly to the irrigation level (LAM) factors. The interaction between leveland lines was not significant. The coefficients of variation (CV's) ranged from 3.44 to 15.28%, indicating excellent precision in the results obtained (Table 4).

Table 4: Summary of the analyses of variance for the production components and grain yield (GY) in response to the water regimes applied. LAM: applied blade; LIN: lines; CV: coefficient of variation; PL: pod length; NGP: number of grains / pod; W100G: weight of one hundred grains; NPP: number of pods per plant; GY: grain yield corrected to 13% moisture. Teresina-PI, 2022.

FV	GL	PL		NGP	NPP	W100G		GY	
LAM	4	5.0571	***	22.250 **	4.6441 *	10.450	***	399395.1	***
Block	3	0.4223		2.000	0.2856	1.2687		6073.00	
Error a	12	0.0921		4.750	1.2408	1.9150		9574.44	
LIN	1	0.0640	ns	0.400 ns	7.8322 ns	0.2722	ns	29346.59	ns
LAM*LIN	4	0.6334	ns	0.350 ns	1.3441 ns	1.5790	ns	4349.46	ns
Error b	15	0.8534		6.520	1.798	4.7437		7717.56	
Total	39								
CV-Lam (%)		3.44		5.63	7.74	5.63		15.28	
CV-Lin (%)		4.71		7.92	5.70	7.92		14.81	

Significance levels using the F test: ns: No significant (p>0.5); *: Significant (0.5≥p>0.010); **: Significant (0.01≥p>0.001); ***: Significant (p≤0.001).

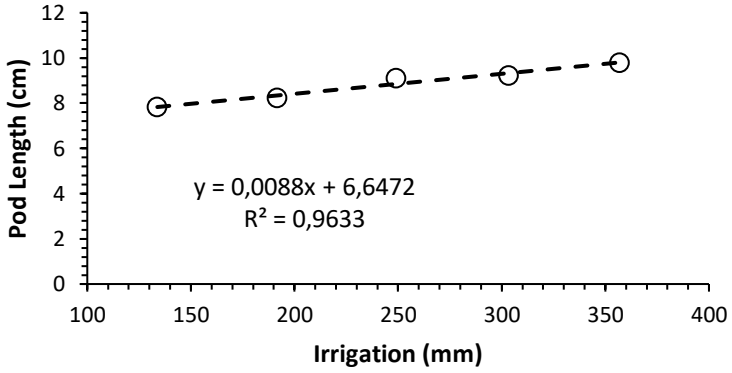
RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

3.2.1 POD LENGTH (PL)

Figure 1 shows a coefficient of determination (R^2) of 0.9633, which indicates that approximately 96.33% of the variation in pod length can be explained by the variation in irrigation levels applied. This means that as the irrigation level increases, pod length also tends to increase linearly.

Pod length ranged from 7.8 to 9.8 cm, corresponding to blades L40 and L160, respectively (Figure 1). The average pod length was 9.0 cm. The results for this parameter are in line with the observations of Alves *et al*. (2018), when they assessed the correlation between production components and grain yield of mung bean lines in Nova Ubiratã-MT. The authors found pod length averages of 9.06 cm for lineage 20 and 9.09 cm for lineage 19. Pod length averages of around 9.2 cm were obtained by Canci; Toker (2014), evaluating yield components of 19 mung bean genotypes in floodplains in Turkey. Higher pod growth levels are probably due to the greater availability of photosynthetic pigments in the reproductive phase and the greater efficiency in the use of solar radiation in these stages (Teixeira et al., 2015).

Figure 1. Pod length (PL) of two mung bean lines as a function of increasing irrigation levels. Teresina, PI, 2022.



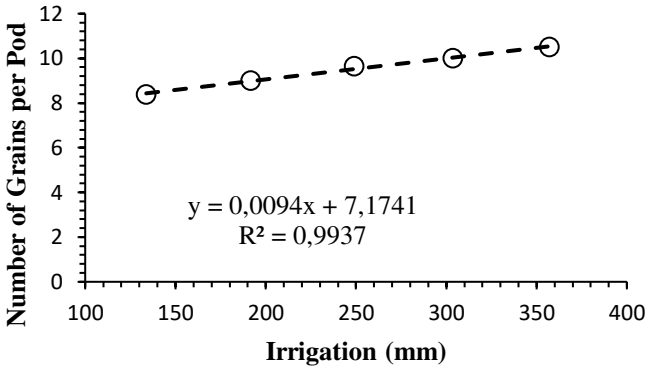
Silva *et al.* (2019), analyzing the production and development of mung beans as a function of population densities of 200,000 and 400,000 plants ha^{-1} in Ipameri, Goiás, found that there was no influence of plant density on pod length, which stood at 9.05 cm. On the other hand, Sharma *et al.* (2016) recorded pod lengths of between 3.1-4.1 cm for some mungo lines. According to the authors, this reduction was due to the high temperatures (40 ºC, reaching close to 45 ºC) to which the lines were subjected. High temperatures with low vapor pressure deficits increase the level of transpiration, causing a decline in soil moisture, which can induce water and heat stress simultaneously. The decrease in pod length under conditions of water deficit causes a reduction in the number of grains per pod, which has a direct impact on grain yield. Pannu and Singh (1991) observed average values ranging from 4.90 to 6.03 cm, with the application of 150 to 300 mm of water. According to Bezerra *et al*. (2014), the production component pod length is more related to the genetic characteristics of the cultivar than to elements associated with the environment.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

3.2.2 NUMBER OF GRAINS PER POD (NGP)

Figure 2 shows a coefficient of determination of (R^2 =0.9937), indicating an increasing linear trend, i.e. almost all the variation in the number of grains per pod can be explained by variations in the irrigation levels applied. It suggests that there is a strong positive correlation (r=0.47) between the irrigation levels applied and the NGP variable. The result for the number of grains per pod (NGP) corresponded to a variation of 10.5 to 8.4 grains per pod, representing a 25% reduction between the highest level L160 and the lowest L40. This was in line with the research by Pannu; Singh (1993) with the application of a 300 mm water table. With this water imposition, the authors observed 10.5 grains per pod, resulting in a yield of 1,141 $kgha^{-1}$.

Figure 2**.** Number of grains per pod (NGP) of two mung bean lines as a function of increasing irrigation levels. Teresina, PI, 2022



Christian *et al*. (2023) recorded NGP values of 9.81 to 11.57. Bag *et al*. (2020) observed that there was no significant effect for the NGP component between irrigation regime treatments, due to the different sowing dates and irrigation schedules. They recorded a maximum value of 11.8 and a minimum of 11.7 grains per pod. Statistical analysis of the data from the study by Raza *et al*. (2012) revealed that irrigation levels had no significant effect on the number of grains per pod. However, the maximum number of grains per pod (6.61) was obtained in T_2 with 5 irrigations, and the minimum (5.48) was recorded in the control treatment. Islam *et al*. (2024) conducting research with eight mung bean genotypes (four susceptible to drought and four tolerant) and two moisture conditions, observed values of 6.1 and 3.7 grains per pod for the well-watered and water deficit conditions, respectively. One of the factors for this reduction in NGP is the low moisture content of the soil, which affects the plants water potential and chlorophyll content, the most important factor for grain development.

Sadeghipour (2008), evaluating the effect of suspending irrigation at different growth stages on the yield and yield components of mung bean varieties in Tehran, Iran, found that the average number of grains per pod was reduced from 17.2 to 9.3 due to the effect of suspending irrigation at all growth stages, the effect being most severe at the reproductive stage. Bastos *et al*. (2011) also found a sharp reduction in the number of grains per pod in cowpeas at the flowering stage, caused mainly by flower abortion.

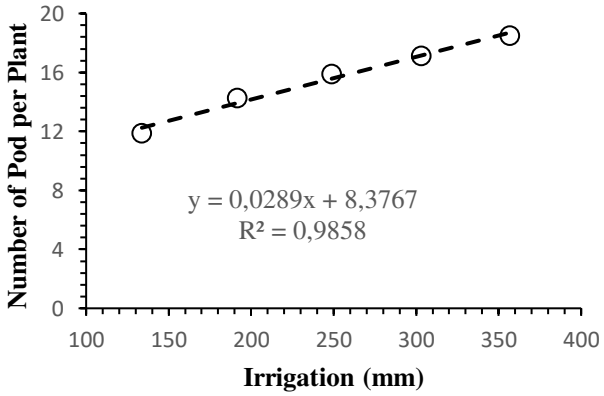
The productive capacity of the mung bean plant is ultimately determined by the number of grains/seed, which is a key component of legume productivity.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

3.2.3 NUMBER OF PODS PER PLANT (NPP)

Figure 3 shows a strong upward linear trend, and that almost all the variation in the number of pods per plant can be explained by variations in the irrigation levels applied (R^2 =0.9858). The number of pods per plant (NPP) as a function of the irrigation levels applied to the experimental plots showed a variation of 11.9 to 18.5 for the volumes applied of 133.8 to 357 mm, respectively. Similar results were verified by Gölgül *et al*. (2022), who recorded values of 8.9 to 18.9 for NPP, with the application of blades ranging from 126 and 445 mm, respectively. Another study that is in line with the results presented was that by Pannu; Singh (1993), when they studied the effect of irrigation levels on the growth and grain yield of mung beans and found that the number of pods per plant ranged from 8.3 to 15.5, this higher value resulting from the application of a 300 mm blade. Islam *et al*. (2024) investigated the response of mung bean genotypes to irrigation in different phenophases, with the aim of overcoming water stress and improving production in Dinajpur, Bangladesh, and found NPP of 5.2 for the water deficit condition and 7.8 for well irrigated. The decrease in water availability resulted in a reduction in the number of pods per plant and consequently in grain yield.

Figure 3 Number of pods per plant (NPP) of two mung bean lines as a function of increasing irrigation levels. Teresina, PI, 2022.



A divergent result was found by El-Nakhlawy *et al*. (2018) when studying three water regimes (100% of ETc; 70% of ETc in the vegetative stage; 70% of ETc in the reproductive stage), where they found values of 20.9 and 27.1 for the mung bean cultivars MNF and MN96, respectively. Rahim *et al*. (2014) investigating the effect of deficit irrigation and sowing methods on mung bean productivity, observed a variation in NPP from 20.9 to 27.0 for treatments I0 and I100, respectively.

Christian *et al*. (2023) observed values of 28.7 for the number of pods per plant with the OK2000 variety. Their study showed that the OK2000 mung bean variety, with its high productivity, would be ideal for commercial production. Similarly, Bag *et al*. (2020) also found that NPP was significantly affected by the different levels of irrigation. The imposition of 75% water resulted in 56.8 pods per plant.

Raza *et al*. (2012), investigating the effects of different levels of irrigation on the growth and productivity of mung beans, recorded NPP values ranging from 33.3 to 47. Despite the high number

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

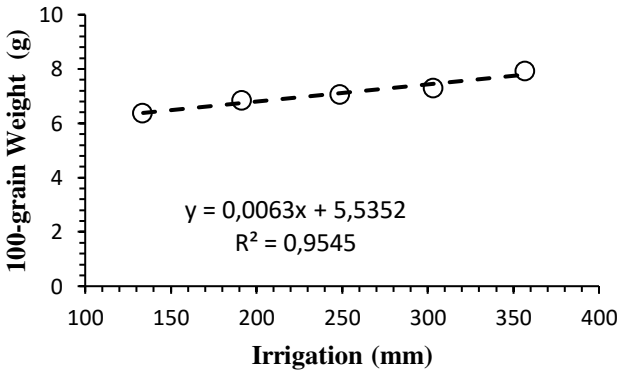
of pods recorded by the authors, yields ranged from 588 kg ha^{-1} to 1,013 kg ha^{-1} for the control (no irrigation) and irrigated treatments. Similar yields to the present study. Yield and its components are influenced by several factors, including mung bean varieties, environmental conditions in the growing areas and agricultural practices. Therefore, the number of pods per plant is an important determinant of productivity and crop growth. More pods per plant are associated with higher yield potential (Bag *et al*., 2020; Islam *et al.,* 2024).

3.2.4 WEIGHT OF 100 GRAINS (W100G)

The results for the weight of 100 grains (W100G) are shown, in Figure 4. There was an increase in this component as the application of irrigation levels differed. There was a variation from 6.38 to 7.93 g. A decrease in grain weight in mung bean genotypes and varieties was reported by Sadeghipour (2008), Lin; Alves (2012), Canci; Toker (2014), Gölgül *et al*. (2022). Similar results were obtained by Ratnasekera; Subhashi (2015), when they examined the morphophysiological response of three mung bean genotypes in Sri Lanka under water stress. The authors observed values ranging from 6.02 to 8.32 g for the treatments imposing water stress in the vegetative phase and the control (full irrigation).

El-Nakhlawy *et al*. (2018) also reported a range of 5.84 to 8.17 g for treatments W3 (70% of total irrigation water requirements applied at flowering and W1 (100% of water requirements at all stages). Gölgül *et al*. (2022) in their study found no significant difference for W100G, but reported that treatment I0 (rainfed treatment - plants received no irrigation) provided the highest W100G value (8.85 g) among the treatments evaluated. The higher hundred-grain weights of treatments I_0 were the result of the stress-induced reduction in the number of pods and the number of grains.

Figure 4**:** Weight of one hundred grains (W100G) of two mung bean lines as a function of increasing irrigation levels. Teresina, PI, 2022.



In contrast, a study by Islam *et al*. (2024) found that the condition of water stress notably decreased the weight of 100 grains among mung bean genotypes inconsistently; they recorded a range of 5.83 to 4.67 g for the BMX-05001 genotype, with treatments under conditions of moisture close to field capacity and critical moisture, respectively. Rahim *et al*. (2014) aiming to study the effect of different irrigations on the yield and production components of mungbean in Peshawar, Pakistan, reported that irrigation level I_{67} (67%) provided the highest value of 4.8 g for W100G, followed by the other irrigation levels of I_{100}, I_{33} and I_0 . These results suggest that modelevel irrigation, neither complete nor very restricted,

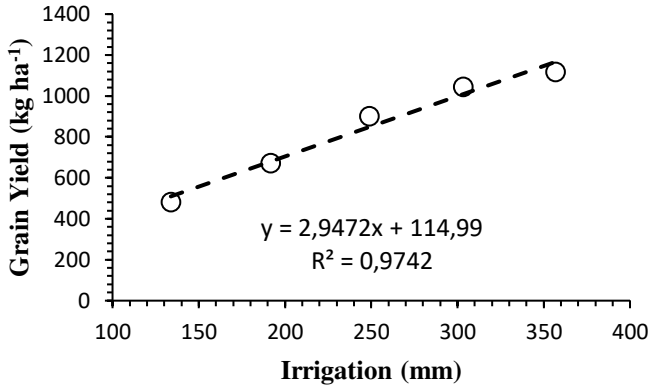
RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

was more effective for the weight of 100 grains in these circumstances. This result can be attributed to a variety of factors, such as the plant's efficient use of water and the balance between the availability of water and other resources for optimal growth. The optimized response at level I_{67} may indicate that mung beans have a certain tolerance to water deficits and that intermediate levels of irrigation may promote more efficient grain development. Grain weight is a variable of great importance, as it is generally used to calculate sowing density and to assess grain quality, maturity and health (Brasil, 2009). Therefore, this increase in grain weight in response to an increase in the irrigation level represents an important characteristic in studies of irrigated crops.

3.2.5 GRAIN YIELD (GY)

There was no significant interaction between irrigation level and cultivars for the grain yield variable. However, the decrease in water availability in the soil significantly reduced the productivity of mung beans (Figure 5). The following averages were recorded for GY: 482 kg ha^{-1} (L40), 672 kg kg ha^{-1} (L70), 901 kg ha^{-1} (L100), 1,043 kg ha^{-1} (L130), and 1,117 kg kg ha^{-1} for L160, with the application of 133.8, 191.7, 249, 303 and 357 mm, respectively. According to the results presented, there was a 43% reduction in grain yield between the highest levelL160 and the lowest L40. The highest yield in this study was 1,187 kg ha^{-1} for the M19 strain, with the application of 357 mm (L160).

Figure 5. Grain yield (GY) of two mung bean lines as a function of increasing irrigation levels. Teresina, PI, 2022.



The results obtained corroborate the findings of Islam *et al*. (2024), who found a 56% reduction in grain yield in all mung bean genotypes, indicating that water deficit stress has a negative effect on plant production. A 52.5% reduction in grain yield was also recorded by (Islam *et al*., 2021), who reported yields ranging from 555 kg ha^{-1} for the treatment without irrigation to 1,145 kg ha^{-1} for the treatment with the application of a 277 mm blade. Sadeghipour (2018), in his study, found significant differences for grain yield. He recorded a sharp 61.4% reduction in grain yield when water deficit was imposed at the flowering stage. They found that the highest grain yield (1,425 kg ha^{-1}) was observed in the variety with irrigation throughout the growth period, and the lowest grain yield (532.70 kg ha^{-1}) was from the treatment without irrigation at the flowering stage. Raza *et al*. (2012) also investigated the effects of irrigation levels on the productivity of mung beans, where they observed that the lowest grain yield of 588 kg ha^{-1} was obtained in the control (no irrigation) and the highest yield of 1,634 kg ha^{-1} was

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

recorded in the T2 treatment with 5 irrigations. Therefore, obtaining good yields of mungbean is essential and is increasingly sought after by grain producers. A previous study that is in line with this was by Lin; Alves (2012), when they studied the behavior of mung bean lines in Santa Catarina, where they recorded average yields of 1,015 to 1,085 kg ha^{-1}.

Rahim *et al*. (2014) found that grain yield was significantly affected by both irrigation and sowing method. The maximum grain yield of 1,429 kg kg ha^{-1} was obtained from irrigation level I67 (67% blade), followed by yields of 1,343, 1,084 and 687 kg ha^{-1} for irrigation levels I100, I33 and I0, respectively. This resulted in a 41% reduction in grain yield between the lowest and highest average yields. The hypothesis of Pannu; Singh (1993) revealed that irrigation with 300 mm tank evaporation is more beneficial in terms of water savings and productivity than frequent irrigation with 200 mm tank evaporation. The authors found a 47.9% reduction in grain yield between the highest yield (1,608 ha^{-1}) and the lowest (837 kg ha^{-1}).

Research by Gölgül *et al*., (2022), carried out at an average altitude of 1094, with the aim of determining the response of mung beans to water stress, observed grain yield values of 977 kg ha^{-1} for treatment I25 (25% of the water table applied) and 1,630 kg ha^{-1} for I_{100} (100% of the water table applied). However, higher yields were reported by Duque *et al*. (1987) in a preliminary study on the behavior of 21 mung bean cultivars in Itaguaí-RJ, where they recorded GY ranging from 1,300 to 1,700 kg ha^{-1}. These yields were influenced by a density of 500,000 plants per hectare, inoculation of rhizobium lines and the use of chicken manure at a level of 12 tons per hectare. And by El-Nakhlawy *et al*. (2018), who reported yields of 890 to 1,990 kg ha^{-1} for treatments with the imposition of water deficit at flowering (40 to 60 days after sowing) and full irrigation, respectively.

In India, Bag *et al*. (2020), aiming to select the optimum sowing date and irrigation frequency for mung bean cultivation in an alluvial zone, found an average yield of 1,446.70 kg ha^{-1} for treatment I4 (full irrigation) and 1,724.10 kg ha^{-1} for treatment I1 (rainfed). These values reflect the cultivar's high number of pods per plant (62 pods) and biomass. Grain yield per unit area is a function of the individual yield components which are influenced by crop management and the environment.

CONCLUSIONS

The reduction in water availability in the soil resulted in a decrease in all the components of production and productivity.

There was no significant difference in grain yield between the two mungo lines. The application of 249 mm of water (L100) was enough to achieve a satisfactory yield (1,043 kg ha^{-1}), representing a balance between saving water and maximizing yields.

Levels higher than 100% of ETc (such as L130 and L160) did not result in proportional gains in productivity, indicating that excessive irrigation may be unnecessary.

REFERENCES

ALLEN, R. G. PEREIRA L. S.; DIRK P., MARTIN S.; Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation Drainage. Report modeling and application. **Journal of Hydrology**. v. 285. p. 19-40, 1998.

ALVES, S. M.; MENEZES JUNIOR, J. A.; RAMOS, L. G.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D. **Encontro de ciência e tecnologias agrossustentáveis**, ii.; jornada científica da embrapa agrossilvipastoril, 7., 2018. Sinop, MT. Resumos... Sinop, MT: Embrapa Agrossilpastoril, p. 61-64, 2018. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1139359.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; BASTOS E. A.; RIBEIRO, V. Q.; LOPES, A. S.; SILVA, M. V. P.; SILVA, J. F. **Produtividade de colmos e eficiência do uso de água em cultivares de cana-de-açúcar em gotejamento subsuperficial**. Comunicado Técnico, n. 244 - Embrapa Meio-Norte. 12p, 2018.

BAG, H.; MUKHERJEE, A.; BHOI, L. Effect of Date of Sowing and Irrigation Regimes on Growth and Yield of Mung Bean. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**. v. 9, n. 8, p. 1274-1281, 2020.

BASTOS, E. A., NASCIMENTO, S. P. D., SILVA, E. M. D., FREIRE FILHO, F. R., & GOMIDE, R. L. Identification of cowpea genotypes for drought tolerance. **Revista Ciência Agronômica,** v. 42, p. 100-107. 2011.

BEZERRA, A. A. DE C.; NEVES, A. C.; ALCÂNTARA NETO, F. de; SILVA JÚNIOR, J. V. da. Morfofisiologia e produção de feijão-caupi, cultivar brs novaera, em função da densidade de plantas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 135-141, 2014.

CHAUHAN, Y. S.; WILLIAMS, R. Physiological and Agronomic Strategies to Increase Mungbean Yield in Climatically Variable Environments of Northern Australia. **Agronomy**. v. 8, n. 6, p. 83, 2018.

CHEN, S.; QIN, L.; XIE, L.; YU, Q.; CHEN, Y.; CHEN, T.; LU, H.; XIE, J. Physicochemical characterization, rheological and antioxidant properties of three alkali-extracted polysaccharides from mung bean skin. **Food Hydrocolloids**. v. 132, p. 107867, 2022.

CHRISTIAN, J.; HUI, D.; KAUR, N.; KIEFFER, C.; MOGHADDAM, S.; TOURAY, A.; BORLAY J.; BLAIR, M. W.; MENTREDDY, S. R.; TEGEGNE, F.; ILLUKPITIYA, P. Effects of Variety and Planting Density on Mung Bean Eco-Physiology and Yield in the Southeastern US. **Agricultural Sciences**, v. 14, n. 7, p. 898-914, 2023.

DUQUE, F. F.; PESSANHA, G. G.; QUEIROZ, P. H. S. Estudo preliminar sobre o comportamento de 21 cultivares de feijão mungo em Itaguaí-RJ. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 6, p.593-598, 1987.

EL-NAKHLAWY S. F.; BASAHI M. ANDJALAL ISMAIL M. SALEH. Optimizing mungbean productivity and irrigation water use efficiency through the use of low water-consumption during plant growth stages. **Legume Research**. v. 41, n. 1, p. 108-113, 2017.

GÖLGÜL, İ.; KIRNAK, H.; ALI İRIK, H. Yield Components and Crop Water Stress Index (CWSI) of Mung Bean Grown Under Deficit Irrigations. **Gesunde Pflanzen**, v. 75, n. 2, p. 271–281, 2022.

HUPPERTZ, M.; MANASA S. L.; KACHHAP, D.; DALAI, A.; YADAV, N.; BABY, D.; KHAN, M. A.; BAUER, P.; PANIGRAHI, KISHORE, C. S. Exploring the potential of mung bean: From domestication and traditional selection to modern genetic and genomic technologies in a changing world. **Journal of Agriculture and Food Research**. v.14, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FEIJÃO E PULSES. **Tudo sobre feijão-mungo**. Disponível em: https://www.ibrafe.org/artigo/tudo-sobre-feijao-mungo. Acessado em: 15 de outubro de 2023.

ISLAM, M. R.; HOSSAIN, A.; HOSSAIN, J.; ALAM, M. A.; AKHTER, M.; EL SABAGH, A.; AONTI, A. J.; ISLAM. M. S. Assessing the Productivity and Water Use Efficiency of Two Summer Mungbean (*Vigna radiata*L.) Genotypes Grown Under Drought Stress Condition. **Journal of Crop Health**. v. 76, p, 499-506, 2024.

ISLAM, M. R.; KAMAL, M. M.; ALAM, M. A.; HOSSAIN, J.; SOUFAN, W.; SKALICKY, M.; BRESTIC, M.; HABIB-UR-RAHMAN, MUHAMMAD.; EL SABAGH, AYMAN.; ISLAM, M. S. Physiochemical changes of Mung bean [*Vigna radiata*(L.) R. wilczek] in responses to varying irrigation regimes. **Horticulturae**. v.7, n. 12, p. 565, 2021.

LIN, S. S.; ALVES, A. C. Comportamento de Linhagens de Feijão-mungo (*Vigna radiata*L.) em Santa Catarina. **Ciência Rural**. v. 32, n. 4, p. 553-558, 2002.

MELO, F. B.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; PESSOA, B. L. O. **Levantamento, zoneamento e mapeamento pedológico detalhado da área experimental da Embrapa Meio-Norte em Teresina, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2014. 47 p. (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X; 231).

MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C.; PELUZIO, J. M.; SANTOS, G. R. Avaliação do feijão-mungo (*Vigna radiata*(L.) Wilczeck) e do feijão-arroz (Vigna umbellata (Thunb.) Ohwi & Ohashi) em diferentes populações de plantas. **Revista Ceres**, v. 44, n. 251, p. 241-248, 1997.

MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C.; PELUZIO, J.M.; BESSA, J. C. A.; COIMBRA, R. R. Comportamento de linhagens de feijão-mungo no sul do Estado do Tocantins. **Horticultura Brasileira.** v. 14, n. 2, p. 148-51, 1996.

MMBANDO, F.; MBEYAGALA, E.; BINAGWA, P.; KARIMI, R.; OPIE, H.; OCHIENG, J.; MUTUOKI, T.; NAIR, R.M. Adoption of Improved Mungbean Production Technologies in Selected East African Countries. **Agriculture**. v. 11, n. 528, 2021.

NAIR, R. M.; PANDEY A. K.; WAR A. R.; HANUMANTHARAO B.; SHWE T.; ALAM A.; PRATAP A.; MALIK S. R.; KARIMI R.; MBEYAGALA E. K.; DOUGLAS C. A.; RANE J.; SCHAFLEITNER R. Biotic and Abiotic Constraints in Mungbean Production - Progress in Genetic Improvement. **Frontiers in Plant Science**. V. 10, 2019.

NOLETO, M. P.; MENEZES JÚNIOR, J. Â. N.; OLIBONE, D.; GOBBI, S. D.; PIVETTA, L. G.; SILVA, K. J. D. Adaptability and stability of mungbean genotypes in the Mid-North of Mato Grosso, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia,** v. 47, e012222, 2023.

PANNU, R. K.; SINGH, D. P. Effect of irrigation on water use, water-use efficiency, growth and yield of mungbean. **Field Crops Research**. v. 31, n. 1-2, p. 87-100, 1993.

PASLEY, H.; WENHAM, K.; BELL, L.; HUTH, N.; HOLZWORTH, D.; CHAKI, A.; GAYDON, D.; COLLINS, M. APSIM next generation mungbean model: A tool for advancing mungbean production. **Field Crops Research**. v. 298, 2023.

PEREIRA, C. S.; VILLA NETO, R. D.; FIORINI, I. V. A.; PONTELO, L.; SILVA, A. A. Doses de nitrogênio e níveis de irrigação em feijão mungo (*Vigna radiata*L.). **Tecno-lógica**. v. 23, n. 1, p. 63-69, 2019.

RACHAPUTI, R. C. N,; CHAUHAN, Y.; DOUGLAS, C.; MARTIN, W.; KROSCH, S.; AGIUS, P.; KING, K. Physiological basis of yield variation in response to row spacing and plant density of mung bean grown in subtropical environments. **Field Crops Research**. v.183, p. 14–22, 2015.

RACHAPUTI, R. C. N.; SANDS, D.; MCKENZIE, K.; LEHANE, J. AGIUS, P.; SEYOUM, S.; PEAK, A. "Water extraction patterns of mungbean (Vigna radiata) in diverse subtropical environments," **Agricultural Water Management**. v. 219, p. 109-116, 2019.

RAHIM, F. S.; KHAN, D. G.; HAMEED, F.; ULLAH, W. Effect of Deficit Irrigations and Sowing Methods on Mung Bean Productivity. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**. v. 4, p. 76-83, 2014.

RATNASEKERA, D.; SUBHASHI, AP. Morpho-Physiological Response of Selected Mungbean (*Vigna radiata*L.) Sri Lankan Genotypes to Drought Stress. **Journal of AgriSearch**. n. 2, v. 3. p. 162-166, 2015.

RAZA M. H.; SADOZAI, G. U.; BALOCH, M.S.; KHAN, E.A.; DIN, I; WASIM, K. Effect of irrigation levels on growth and yield of mungbean. **Pakistan Journal of Nutrition**. v. 11, n. 10, p. 876–879, 2012.

SADEGHIPOUR, O. Effect of withholding irrigation at different growth stages on yield and yield components of Mungbean (*Vigna radiata*L. Wilczek) varieties. American-Eurasian. **Journal of Agriculture and Environmental Sciences**. n. 4. p. 590-594, 2008.

SHARMA, L.; PRIYA, M.; BINDUMADHAVA, H.; NAIR, R. M.; NAYYAR H. Influence of high temperature stress on growth, phenology and yield performance of mungbean [*Vigna radiata*(L.) Wilczek] under managed growth conditions. **Scientia Horticulturae,** v. 213, p. 379-391, 2016.

SILVA, E. C.; PEIXOTO, N.; ARRUDA, N.; FERREIRA, N. C F.; OLIVEIRA, L. A. B. Yield and development of mung bean according to the plant density. **Journal of Neotropical Agriculture**. v. 6, n. 4, p. 14-20, 2019.

SINGH, R. Thesis. **Development of iron and zinc enriched mungbean (*Vigna radiata*L.) cultivars with agronomic traits in consideration**, 175p, 2013.

SHRESTHA, S.; VAN 'T HAG, L.; HARITOS V. S.; SUSHIL, D. Lentil and Mungbean protein isolates: Processing, functional properties, and potential food applications. **Food Hydrocolloids**. v. 135, 2023

SNAK, C.; DELGADO-SALINAS, A. **Vigna in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB620410>. Acesso em: 06 nov. 2023.

SOSIAWANL, H.; ADIL, S. H.; YUSUF. W. A. IOP Conference Series: **Earth and Environmental Science**. 648p, 2021.

SOUZA, P. O., THAYNARA, F.; RAMOS, L. C. S. F.; VIVIAN D. da S. F.; DENIS de P. S.; HILDO, G. G. C. N. Yield and water use efficiency of cowpea under water déficit. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.23, n.2, p.119-125, 2019.

TEIXEIRA, G. C. S.; STONE, L. F.; HEINEMANN, A. B. Eficiência do uso da radiação solar e índices morfofisiológicos em cultivares de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v.45, p.9-17, 2015.

VIEIRA, R. F.; PAULA JÚNIOR, T. J. D., JACOB, L. L., LEHNER, M. S., & SANTOS, J. (2011). Desempenho de genótipos de feijão-mungo-verde semeados no inverno na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 58, p. 402–405, 2011.

YANOS, M. H. A.; LEAL, R. C. Mungbean (Vigna radiata) as a Source of Income among Farmers. **Journal of Business and Economics Review**, v. 5, n. 1, p. 10-17, 2020.

Received on: *24 of June 2024*

Accepted on: *19 of February 2025*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

INTEGRAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ÁREA DE CIÊNCIAS: RELAÇÕES ENTRE FORMAÇÃO DOCENTE E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Integration of Artificial Intelligence in the field of Sciences: relationships between Teacher Training and Pedagogical Practices

Julia de Oliveira LANGE
Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Cerro Largo
juliadeoliveiralange@gmail.com

Paula Vanessa BERVIAN
Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Cerro Largo
paula.bervian@uffs.edu.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.623

Resumo

Nos últimos anos, o uso da Inteligência Artificial (IA) expandiu-se no cotidiano, possibilitando avanços tecnológicos e promovendo mudanças no âmbito educacional. Nesse sentido, o emprego da IA é capaz de potencializar os processos de ensino e de aprendizagem. No entanto, seu uso também reverbera em riscos. Nesse contexto, a formação docente é fundamental para o emprego da IA em sala de aula. A partir disso, pretendemos responder: quais os indícios da integração da IA na área de Ciências e suas relações entre Formação Docente e Práticas Pedagógicas? Esta pesquisa caracteriza-se como um estado do conhecimento a partir das Teses e Dissertações encontradas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Google Acadêmico (GA). Para tanto, o corpus textual foi composto por oito publicações, analisadas mediante a Análise de Conteúdo (AC). Assim, extraímos 12 unidades de registro (UR), originando 12 indicadores agrupados em cinco subcategorias e, duas categorias:

Definições e Aplicações da Inteligência Artificial na área de Ciências: Formação Docente para a promoção de Práticas Pedagógicas Inovadoras; Riscos, Potencialidades e Desafios no uso de Softwares que utilizam Inteligência Artificial. Esta pesquisa nos permitiu compreender que o emprego das tecnologias de IA na área de Ciências apresenta potencialidades e riscos. Assim, depreendemos que isso repercuta nas práticas pedagógicas futuras dos professores da área de Ciências em formação inicial, de modo em que eles estejam aptos para atuar na Era da IA.

Palavras-chave: Educação. Ensino de Ciências. Tecnologias Digitais.

Abstract

In recent years, the use of Artificial Intelligence (AI) has expanded in everyday life, enabling technological advancements and bringing about changes in the educational sphere. Thus, the deployment of AI has the potential to enhance teaching and learning processes; however, its use also poses risks. In this context, teacher training is essential for the implementation of AI in the classroom. Therefore, we aim to address: what are the signs of AI integration in the field of Sciences and its relationships between Teacher Training and Pedagogical Practices? This research is characterized as a state of knowledge based on Theses and Dissertations found in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and Google Scholar (GS). Thus, the textual corpus consisted of eight publications, analyzed through Content Analysis (CA). As a result, we identified 12 units of registration (UR), grouped into 12 indicators organized in five subcategories and two categories: Definitions and Applications of Artificial Intelligence in the field of Sciences; Teacher Training for the promotion of Innovative Pedagogical Practices; Risks, Potentials, and Challenges in the use of AI-based software. This research has allowed us to understand that the use of AI technologies in the field of Sciences presents both potential and risks. Therefore, we infer that this impacts the future pedagogical practices of pre-service teachers in the Sciences, ensuring their readiness to operate in the AI Era.

Keywords: Education. Science Teaching. Digital Technologies.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a presença da Inteligência Artificial (IA) expandiu-se (Teles; Nagumo, 2023), transformando-se no decorrer de anos de existência (Vicari, 2021). Utilizamo-la em atividades rotineiras, como, por exemplo, ao lermos mensagens enviadas por *e-mail*, lavarmos nossas roupas, dirigirmos um veículo autônomo e ao decidirmos a que filme assistir em uma plataforma de *streaming* em decorrência da ubiquidade tecnológica (Carvalho, 2021).

Nessa perspectiva, é possível inferir que a IA apresenta-se como sistemas que possam "realizar tarefas que geralmente requerem inteligência humana, como a capacidade de aprender, raciocinar e resolver problemas" (Cardoso *et al.*, 2023, p.2), embora não exista uma definição acadêmica estabelecida para IA (Sichman, 2021), tampouco uma única definição de maneira geral, visto que precisaria ser modificada ao passo dos avanços tecnológicos da atualidade (UNESCO, 2022). Nesse cenário, ela pode ser compreendida como um ramo das ciências da computação (Barbosa; Portes, 2023, p.17). Assim, esse sistema inteligente simula as

capacidades cognitivas do cérebro humano, visto que forma a base de conhecimento por meio da identificação de informações, codificando-as de forma concisa e eficiente (Badaró; Ibañez; Agüero, 2013).

Atualmente, dispomos da primeira geração de dispositivos inteligentes: IA limitada. Como exemplo desse nível de IA, temos os assistentes virtuais e domésticos, sistemas de reconhecimento facial e tradutores de idiomas (Flores, 2022; Kaplan; Haenlein, 2019). Diante disso, a partir da premissa de que essas tecnologias realizam atividades que simulam as capacidades cognitivas do cérebro humano (Cardoso *et al.*, 2023, p.2; Badaró; Ibañez; Agüero, 2013), emerge a IA generativa (IAGen) (UNESCO, 2024). Assim, a IAGen é uma tecnologia capaz de gerar conteúdo de forma automática como resposta a comandos escritos. Embora ela possa gerar conteúdos através da análise de palavras ou outros elementos consumidos, ela não pode gerar desafios e soluções para problemáticas do mundo real, uma vez que não compreende relações da sociedade real. Entretanto, a IAGen faz parte da família das tecnologias de *machine learning,* as quais utilizam algoritmos para proporcionar a melhoria contínua e automática em relação à própria desenvoltura a partir de dados (UNESCO, 2024).

Nesse sentido, a utilização das tecnologias, de modo mais amplo, assim como as tecnologias de IA, recebeu maior evidência a partir do primeiro semestre do ano de 2020, motivada pela Pandemia de COVID-19 (Teles; Nagumo, 2023). A partir dessa situação, critérios de isolamento social foram regulamentados, influenciando diferentes esferas sociais e, diretamente, a educação, de modo que professores, alunos e as famílias necessitassem se adaptar às atividades educacionais desenvolvidas por meio de plataformas digitais (Guimarães *et al.*, 2023). Ainda, um dos principais motivos para que a utilização da IA tenha difundido-se está diretamente relacionado ao "rápido desenvolvimento de novas tecnologias para extração, armazenamento, transmissão e processamento de dados" (Carvalho, 2021, p.21). Desse modo, mencionamos que os avanços tecnológicos são possibilitados pela Era da IA, a qual está transformando a sociedade e cujas aplicações no contexto educacional têm promovido mudanças significativas (Duque *et al*., 2023; Oliveira *et al.,* 2020), visto que essas tecnologias promovem o suporte para funções básicas no que tange ao tratamento de informações (Badaró; Ibañez; Agüero, 2013). Desse modo, o emprego da IA na educação é capaz de potencializar e agregar valor aos processos de ensino e de aprendizagem, promovendo apoio aos professores e alunos, proporcionando experiências educacionais enriquecedoras (Duque *et al*., 2023). Tudo isso, por meio de *Softwares* aplicados ao ensino, os quais podem possibilitar o protagonismo dos alunos e auxiliar os professores na construção de estratégias didáticas inovadoras (Shimasaki *et al.*, 2024).

No entanto, é fundamental reconhecermos que, para além das perspectivas promissoras da IA, o emprego dela na educação também apresenta ameaças e impactos significativos (Oliveira *et al.*, 2020; Duque *et al*., 2023), além de questões éticas (Fernandes *et al*., 2024; UNESCO, 2019). Um deses perigos remete à possibilidade de perpetuação de preconceitos nos sistemas educacionais, uma vez que os algoritmos dessa tecnologia são treinados por meio de grandes conjuntos de dados, capazes de replicar e reforçar preconceitos inerentes (Oliveira *et al.*, 2020). Por conseguinte, sua utilização demanda cautela para assegurar que alunos e professores se beneficiem por meio de todas as potencialidades desse recurso, sem que haja comprometimento e violação da integridade (Fernandes *et al.*, 2024, p. 347). Ainda que existem indícios de que o uso excessivo da IA apresente potencial para "criar dependência, principalmente quando atividades simples e rápidas são automatizadas [...]" (Santos; Simões; Neves, 2023, p.99), é condição *sine qua non* que consideremos a atual realidade sociocultural, a qual está permeada

pelas tecnologias (Cardoso *et al.*, 2023). Portanto, julgamos necessário que os ambientes educacionais utilizem instrumentos no intuito de despertar o interesse dos alunos, promovendo o desenvolvimento de competências e habilidades (Santos; Reszka; Borba, 2021) e auxiliando nos processos de letramento digital (Azevedo *et al.*, 2018).

À vista disso, como as demais Tecnologias Digitais (TD), depreendemos que há a necessidade de um trabalho crítico com a IA (Leonel; Vidmar; Pastorio, 2021). Nesse âmbito, surge a literacia digital, a qual compreende a importância de um conhecimento aprofundado das tecnologias atreladas à formação e às práticas docentes (Lopes; Santos; Ferreira, 2021). Para tanto, consideramos potente a articulação das tecnologias à formação e às práticas docentes, por meio do *Framework* Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK), que visa a relacionar as tecnologias ao conteúdo e à pedagogia, quando em um trabalho com as TD (Mishra; Koehler, 2006), equivalendo-se a um "quadro teórico promissor em relação ao papel das tecnologias" (Bervian; Pansera-de-Araújo, 2022, p.434).

Com isso, urge a necessidade de que o professor detenha a compreensão de que esses instrumentos abarcam um agrupamento de conhecimentos tecnológicos, os quais requerem determinada apropriação para que possam ser articulados aos demais conhecimentos docentes (Marin; Bervian; Güllich, 2019). Diante disso, considerando o avanço da IA e suas possibilidades de aplicações no campo educacional, torna-se primordial que os professores formem-se para inseri-las em sala de aula (Duque *et al*., 2023). Dessa forma, Almeida *et al*. (2023) entende a formação inicial de professores como basilar, partindo da premissa da influência digital na atualidade. Logo, por meio da formação docente, acreditamos que ela compactue para o desenvolvimento de habilidades e competências por parte dos professores, de modo que professores estejam capacitados para atuar na sociedade digital (Duque *et al*., 2023).

Em específico, ao compreendermos as mudanças educacionais promovidas pela inserção da IA na área de Ciências (Duque *et al.,* 2023), consideramos necessária a compreensão à respeito de que "novos recursos podem carregar consigo a necessidade de reorganizar ou reafirmar as técnicas de ensino" (Santos; Jorge; Winkler, 2021, p.10). Assim, a modificação das salas de aula presenciais para as virtuais demandou novas organizações didáticas e metodológicas (Santos; Jorge; Winkler, 2021). Isso posto, concordamos com Marin, Bervian e Güllich (2019), ao afirmarmos a imprescindibilidade de que as tecnologias sejam utilizadas para além da concepção de meros adornos. Desse modo, a importância da formação docente evidencia-se a partir da associação das tecnologias ao ensino, de maneira a exigir uma "formação também crítica, que promova o desenvolvimento de estratégias didático-metodológicas que superem o uso meramente instrumental" (Leonel; Vidmar; Pastorio, 2021, p.38) dessas tecnologias.

Nesse sentido, as tecnologias devem ser vistas como ferramentas para auxiliar os professores a fornecer *feedbacks* personalizados e adaptar suas metodologias de ensino, mas não deve substituir o papel fundamental dos professores na educação. É essencial que a IA seja utilizada com cautela e em conjunto com o conhecimento pedagógico dos profissionais da educação (Barbosa, 2023, p.10). Diante do contexto apresentado, objetivamos investigar o panorama da IA na Formação Docente e nas Práticas Pedagógicas na área de Ciências. Diante disso, pretendemos responder ao problema de pesquisa: Quais os indícios da integração da IA na área de Ciências e suas relações entre Formação Docente e Práticas Pedagógicas?

1 METODOLOGIA

Esta pesquisa, com enfoque no Ensino de Ciências, caracteriza-se como um estado do conhecimento (Romanowski; Ens, 2006; Morosini; Nascimento; Nez, 2021). Os objetos de estudo desta pesquisa foram as Teses e Dissertações disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e na plataforma Google Acadêmico (GA), totalizando, assim, dois setores de análise. Essas bases de dados mencionadas encontram-se em modo público e gratuito. Portanto, ao escolhermos a BDTD e o GA como espaço de busca, estamos respeitando os princípios éticos da pesquisa.

Justificamos a escolha dos dois setores de análise devido ao enfoque recente dessa temática, uma vez que apresenta um baixo índice de publicações relacionadas. Nesse sentido, em relação à escolha do setor BDTD, trata-se da pioneira da filosofia do Acesso Aberto no Brasil, por iniciativa do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), no intuito de reunir teses e dissertações das universidades brasileiras e disponibilizá-las em meio eletrônico (Brumatti, 2015). Também, em relação ao setor GA, inferimos que ele se configura como "uma ferramenta gratuita, que permite localizar trabalhos acadêmicos de vários tipos [...], em múltiplas línguas [...], disponibilizadas em repositórios na web ou sites acadêmicos" (Caregnato, 2011, p.75). Para a busca da temática em questão, utilizamos, na BDTD, a busca avançada com as palavras-chaves: "Inteligência Artificial" e "Ensino de Ciências", dispensando o uso do operador booleano. Nessa busca, resultaram 10 teses e dissertações, e desses trabalhos , quatro com o enfoque da pesquisa. Enquanto no GA, utilizamos as mesmas palavras-chaves e acrescentamos o operador booleano "*AND*" entre elas, dessa forma: "Inteligência Artificial" *AND* "Ensino de Ciências". Dessa busca aberta, emergiram 3.290 resultados, e desses estudos, oito teses e dissertações com o enfoque da pesquisa.

Desse processo, resultaram oito publicações (sete dissertações e uma tese) que constituem nosso corpus textual de análise. Como critérios de inclusão, utilizamos: publicações em Língua Portuguesa e publicações com o enfoque na Inteligência Artificial na Área de Ciências - Ensino de Física, Química e Biologia-. Como critérios de exclusão: publicações sem relação direta com a temática em questão e publicações em duplicidade.

Assim, elaboramos um quadro, no qual consta o título da tese e das dissertações localizadas, acompanhadas pelos anos de publicação, os Programas de Pós-Graduação (PPG), bem como as instituições de ensino (IES), as identificações como Tese (T) e/ou Dissertações (D), respectivos setores e, ainda, códigos atribuídos pela pesquisadora às publicações. Exemplificamos o processo de atribuição de códigos: "T1" refere-se à tese encontrada e sua ordem determinada pela pesquisadora; utilizamos essa mesma lógica para as dissertações. Destacamos que as publicações: T1, D1 e D2 foram localizadas em duplicidade (Quadro 1).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Quadro 1 - Corpus textual de análise

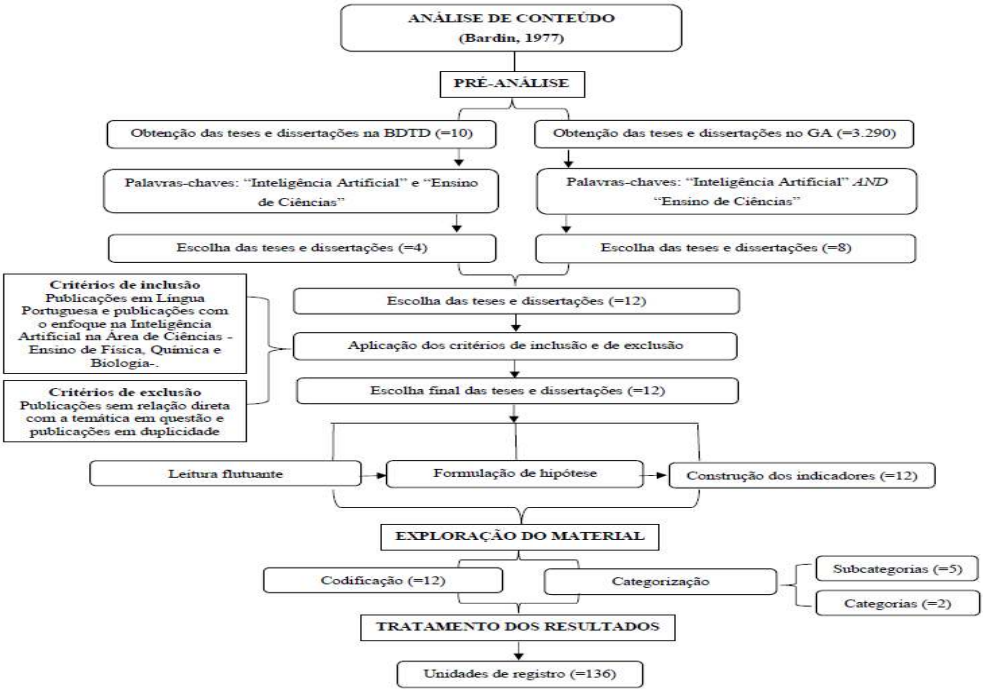
CÓDIGO	TÍTULO	ANO	PPG/IES	PUBLICAÇÕES	SETORES
T1	Modelos de simulação qualitativos como estratégia para o Ensino de Ciências	2019	PPGEC/UnB	T	BDTD/GA
D1	Avaliação do uso de modelagem qualitativa com apoio de agentes aprendizes virtuais na compreensão da dinâmica de sistemas por alunos do Ensino Fundamental	2015	PPGEC/UnB	D	BDTD/GA
D2	Desenvolvimento de um tutor virtual inteligente através da utilização da Inteligência Artificial para contribuir no Ensino de Ciências baseado no movimento STEAM	2021	PPGEEProf/UNICAMP	D	BDTD/GA
D3	Sistema especialista em termodinâmica análise da construção de significados mediada por interfaces virtuais	2010	PPGECM/UEPB	D	GA
D4	Utilização de uma ferramenta digital para o Ensino de Parasitologia no Ensino Superior	2019	PPGEC/UNICSUL	D	GA
D5	Ensino de Química e atividade experimental problematizada aep: avaliando aprendizagem dos conteúdos químicos por meio do software *Pnota* no contexto do Ensino Fundamental	2020	PROFQUI/IFES	D	GA
D6	Ensino de Inteligência Artificial: uma proposta de formação docente nas disciplinas STEAM	2022	PPGECM/UCS	D	GA
D7	Biologando com o *App Inventor*: uma proposta para a Formação de Professores de Ciências Biológicas	2023	PPGECM/UCS	D	GA

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nosso corpus textual foi analisado a partir da metodologia qualitativa de Análise de Conteúdo (AC), a qual auxilia o pesquisador a "identificar a significação do texto que está se analisando" (Oliveira *et al.,* 2003, p.5). Essa técnica organiza-se em três etapas, sendo: I) pré-análise; II) exploração do material e III) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (Bardin, 1977). Para isso, a análise de dados foi conduzida mediante o auxílio do *Software Atlas.TI, Student License,* (L-CC3-86F, 2024). Dessa forma, descrevemos o processo de análise de conteúdo por meio do diagrama metodológico da pesquisa (Figura 1).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 1 - Diagrama metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pelas autoras com base no modelo de Bardin (1977).

Destacamos que as UC extraídas durante o processo de análise foram dispostas ao longo do texto com destaque em itálico, recuo de 4 cm à esquerda, espaçamento simples, com destaque em negrito da unidade de registro (UR) e acompanhadas por respectivos códigos de identificação atribuídos no percurso da análise.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise das oito publicações que compõem nosso corpus textual, extraímos 12 unidades de registro (UR). A partir dessas UR, emergiram 12 indicadores, que foram agrupados em cinco subcategorias e, emergidas dessa organização, duas categorias (Quadro 2).

Quadro 2 - Processo de categorização

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	INDICADORES	FREQUÊNCIA	UNIDADES DE REGISTRO (UR)
Definições e Aplicações da Inteligência Artificial na área de Ciências: Formação Docente para a promoção de	Definições de IA	Definições de IA	15:136	termo/conceito/definição/definida/ entendimento/ classificação/compreensão/área
	Formação Docente em relação ao uso da IA na Educação	Formação docente em relação ao uso da IA	22:136	formação/ apropriação/apropriar/ habilidades/ saberes
		O uso da IA na educação	11:136	educação/ensino/pesquisa/ conhecimento/ educacional

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Práticas Pedagógicas Inovadoras	Inovações Tecnológicas nas práticas pedagógicas da área de Ciências por meio das aplicações da IA	Inovações tecnológicas	8:136	inovações/inovação/novidades
		A IA na área de Ciências	6:136	Ciências/Biologia
		Aplicações da IA	18:136	uso/utilização/aplicação/inserção/ integração/associação
		Tecnologias e ferramentas digitais	15:136	tecnologias/ferramentas/digital/ tecnológica
		Práticas pedagógicas	9:136	prática/práticas/estratégias
Riscos, Potencialidades e Desafios no uso de *Softwares* que utilizam Inteligência Artificial	Riscos, Potencialidades e Desafios do uso da IA	Potencialidades do uso da IA	11:136	potencialidades/benefícios/ oportunidades/ possibilidades/contribuição/progresso /importância/potencial
		Riscos do uso da IA	9:136	riscos/desafios/impactos/ dificuldades/insegurança/ desinteressantes/inseguros
	Softwares que utilizam IA	Sistemas que utilizam IA	8:136	chatbots/tutores/MOOCs/ STEAMBot/ DynaLearn
		Softwares que utilizam IA	4:136	sistemas/algoritmos/assistentes

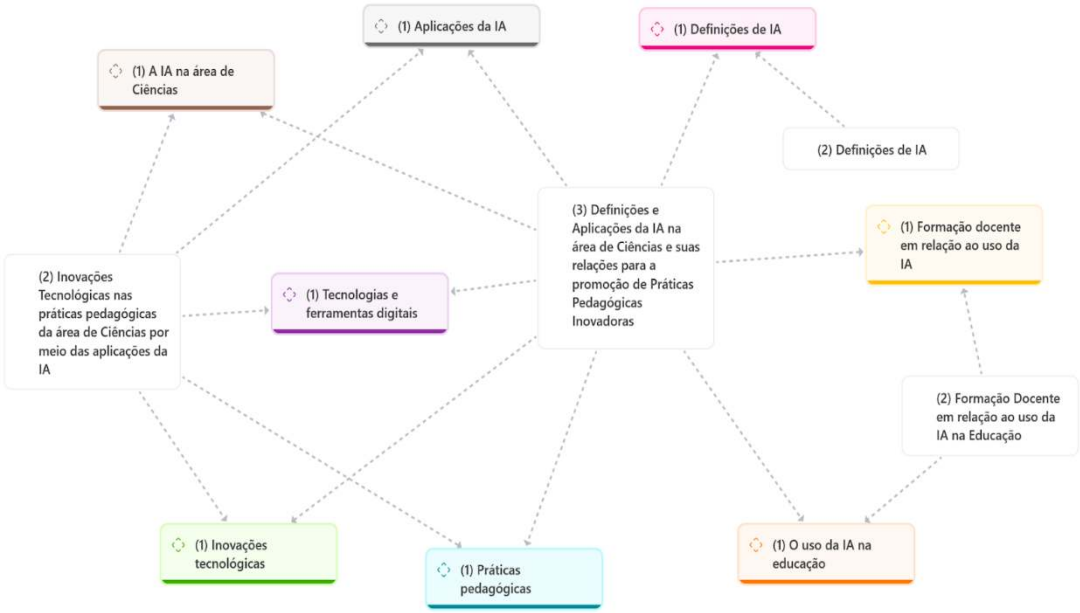
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Dessa forma, apresentamos a seguir as categorias emergidas do processo de análise.

2.1 DEFINIÇÕES E APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ÁREA DE CIÊNCIAS: FORMAÇÃO DOCENTE PARA A PROMOÇÃO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS

Em relação a essa categoria (104:136), percebemos a existência de subcategorias divididas em definições, aplicações e inovações no uso da IA, e formação docente para o uso de *softwares* de IA. Dessa forma, identificamos oito indicadores e três subcategorias que compõem essa categoria, apresentando-se como a categoria de maior índice em relação ao número de indicadores e subcategorias agrupados (Figura 2).

Figura 2 - Representação em rede - indicadores e subcategorias que compõem a categoria em questão



Observação: em diferentes cores, estão representados os indicadores, iniciados pelo número um (1); iniciadas pelo número dois (2), estão representadas as subcategorias e, iniciada pelo número três (3), está representada a categoria.

Fonte: Dados da pesquisa (2024) com auxílio do *Atlas.TI*

Em relação às definições de IA inferidas ao longo da análise, temos que

> a partir dessas **definiçõe**s é possível verificar que a IA é uma área da ciência da computação, a qual se sugere a criar sistemas que representam a capacidade humana na compreensão de um problema, identificando os seus elementos e, a partir disso, resolver problemas e propor ou tomar decisões (D2, p.45).

Assim, o termo "Inteligência Artificial" surgiu para denominar uma área de conhecimento que objetiva desenvolver estratégias para aperfeiçoar métodos de resolução de problemas e tomadas de decisão por meio de concepções humanas (Luger, 2013). Nesse contexto, Barbosa e Portes (2023) citam que a IA pode ser compreendida como uma ramificação das ciências da computação, que objetiva construir mecanismos - físicos ou digitais -, capazes de simular a capacidade humana da racionalidade e tomada de decisões. Todavia, "cabe ressaltar que não existe uma definição acadêmica, propriamente dita, do que vem a ser IA." (Sichman, 2021, p.38), tampouco uma única definição geral para o termo (UNESCO, 2022). Assim, esse instrumento simula as capacidades do cérebro humano, considerando que constrói a base de conhecimento através da identificação e codificação de informações (Badaró; Ibañez; Agüero, 2013).

Diante disso, a IA é classificada mediante os sistemas que a utilizam (Marques, 2021). Nesse sentido, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) (2019) define as principais compreensões sobre o que é a IA conforme a classificação do seu uso, sendo: "sistemas que

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

pensam como humanos", "sistemas que pensam racionalmente", "sistemas que agem como humanos" e "sistemas que agem racionalmente". Diante dessas definições, é possível inferir que a maior parte apresenta concepções sobre cognição (Marques, 2021). Isso posto, é fundamental inferir as tecnologias de IAGen, advindas das tecnologias de *machine learning,* que fazem uso de algoritmos no intuito de possibilitar melhorias em relação à desenvoltura a partir de dados (UNESCO, 2024).

No que tange a formação docente em relação ao uso da IA, ressaltamos que

> não deve ser ensinada isoladamente, devendo ser trabalhada de forma multidisciplinar. Portanto, o caminho da **formação** docente continuada é válido para preparar os professores para esse desafio (D6, p. 121).

Por conseguinte, é imprescindível que consideremos as diversas esferas sociais permeadas pelas tecnologias digitais (TD), inclusive os ambientes educacionais (Lima; Ponciano, 2020). Assim, concordamos com Tavares, Meira e Amaral (2020), ao mencionarmos que essas tecnologias, especificamente a IA, estão transformando a sociedade. Portanto, compreendemos que esse dispositivo desempenha um papel primordial a respeito das transformações sociais e educacionais promovidas por esse recurso tecnológico (Duque *et al.,* 2023).

No que se refere às inovações tecnológicas,

> essas **inovações** tecnológicas fizeram emergir um novo desafio para a atividade docente, contudo, a formação docente continua a ignorar os avanços científicos e tecnológicos que observamos no mundo (D6, p.40).

Perante isso, as inovações tecnológicas são frutos da disseminação do pensamento computacional (PC), as quais demandam técnicas para a análise e descrição de dados, assim como para a automação de soluções (Vicari; Moreira; Menezes, 2018; Flores, 2022). Nesse sentido, não basta reproduzir tão somente aulas tradicionais perante o uso dessas inovações tecnológicas, visto que elas não configuram-se como soluções para uma possível inovação (Oliveira, 2020). Sobre isso, Riedner e Pischetola (2021, p.79) compreendem a inovação como "processo permanente, que permite que o professor esteja no centro do processo de mudança, tornando suas práticas pedagógicas mais interessantes, motivadoras e desafiadoras". Isso nos remete à imprescindibilidade da formação docente para o uso dessas tecnologias de IA (Duque *et al.*, 2023), superando o uso meramente instrumental, assim como as demais TD (Leonel; Vidmar; Pastorio, 2021).

No que tange às práticas pedagógicas,

> de nada adianta o desenvolvimento de recursos tecnológicos e materiais didáticos inovadores e úteis, produzidos de maneira crítica e reflexiva, se os docentes não se apropriarem de tais ferramentas em suas **práticas** docentes cotidianas (D1, p.16).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Nesse contexto, Mishra e Koehler (2006) propunham o *Framework* Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK), em que objetivam aliar as tecnologias ao conteúdo e à pedagogia, exprimindo-se a um quadro teórico auspicioso no que tange ao papel das tecnologias (Bervian; Pansera-de-Araújo, 2022). À vista disso, para que as práticas pedagógicas aliadas ao uso da IA apresentem caráter inovador, torna-se indispensável o emprego de estratégias que superem o uso trivial dessas tecnologias (Leonel; Vidmar; Pastorio, 2021), evidenciando a importância da formação docente para a utilização da IA, assim como as demais TD (Marin; Bervian; Güllich, 2019; Duque *et al.,* 2023).

Em relação ao uso da IA,

> na **educação**, faz-se uso de assistentes inteligentes, comuns principalmente no ensino superior, entretanto, na educação básica, o uso da **IA** não é expressivo (D6, p.33)

Isso posto, o emprego da IA na educação pode oferecer a adaptação e a acessibilidade da aprendizagem, bem como a otimização de processos, como análise de dados. No entanto, a inserção da IA na educação ainda se apresenta como um desafio para as estruturas educacionais atuais (UNESCO, 2019), porém, também pode ser compreendida como uma potencialidade no que tange ao desenvolvimento de uma educação engajadora e inovadora, capaz de atender as necessidades da sociedade digital. (Cardoso *et al.*, 2023).

Nesse sentido, em relação ao emprego da IA na área de Ciências,

> é natural que o ensino de **Ciências** também caminhe nesta direção. A IA pode ser vista na forma de produtos usados em sala de aula, ou mesmo como mecanismo para simulações, análises e entendimentos de processos ou fenômenos complexos das Ciências (D6, p.32).

Assim, não obstante ao avanço das práticas docentes, é possível inferir exiguidade em aspectos que exigem a criticidade e argumentação no que concerne à abordagem de informações, o que pode conceber-se como implicações da baixa utilização de TD pouco exploradas (Oliveira *et al.,* 2017). Nesse contexto, a inserção das TD na educação, em específico, na área de Ciências, pode potencializar, desde que utilizadas de maneira contextualizada e intencional, a inovação e o desenvolvimento de novas habilidades (Silva; Kalhil, 2018). À vista disso, a integração das tecnologias de IA ao ensino da área de Ciências, "oferece a possibilidade de criar experiências de aprendizagem altamente personalizadas, contribuindo para a promoção da equidade educacional e melhorando os resultados de ensino" (Oliveira *et al.,* 2023, p.249).

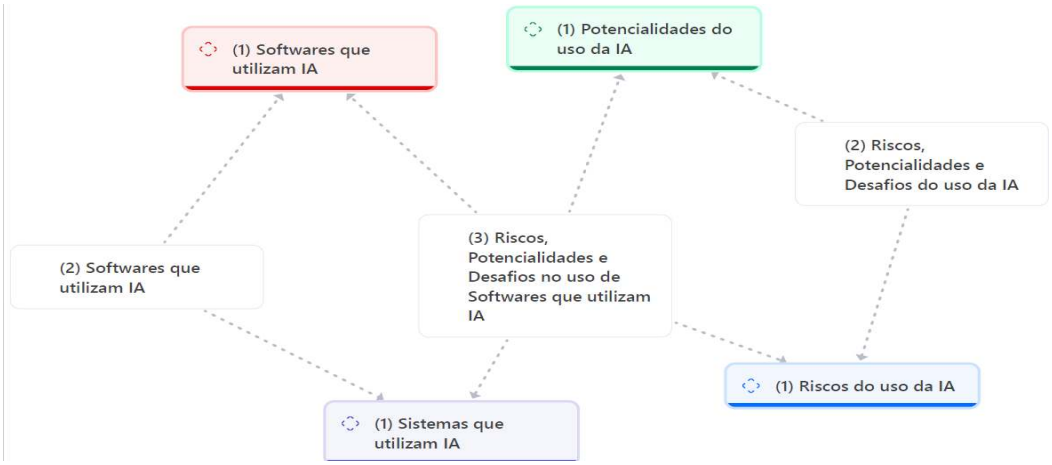
Diante disso, a partir dos avanços científicos e tecnológicos presentes na sociedade, em especial, no ambiente educacional (Almeida *et al.,* 2023), inferimos que a "educação precisa usar a curiosidade, que é um fator motivador para os alunos" (Vicari, 2021, p. 80). Assim, empregar as tecnologias de IA na educação pode demandar uma formação docente atrelada a uma necessidade perante a atual Era da IA (Cardoso; Mercado, 2024, p.216; Duque *et al.,* 2023). Logo, por meio da formação docente em relação ao uso da IA, acreditamos que ela compactue para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras por parte dos professores, de modo em que eles se apresentem capazes para atuar na sociedade imersa na cultura digital.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2.2 RISCOS, POTENCIALIDADES E DESAFIOS NO USO DE *SOFTWARES* QUE UTILIZAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

No que diz respeito a essa categoria (32:136), percebemos a existência de subcategorias divididas em riscos, potencialidades e desafios na utilização da IA, e *softwares* que utilizam IA. Dessa forma, identificamos quatro indicadores e duas subcategorias que compõem essa categoria, apresentando-se como a categoria de menor índice em relação ao número de indicadores e subcategorias agrupados (Figura 3).

Figura 3 - Representação em rede - indicadores e subcategorias que compõem a categoria em questão



Observação: em diferentes cores, estão representados os indicadores, iniciados pelo número um (1); iniciadas pelo número dois (2), estão representadas as subcategorias e, iniciada pelo número três (3), está representada a categoria.

Fonte: Dados da pesquisa (2024) com auxílio do *Atlas.TI*

Em relação aos riscos e desafios do uso da IA,

> uma das áreas da computação de grande impacto social e técnico é a Inteligência Artificial (IA). Neste trabalho, propõe-se um olhar atento para as potencialidades, benefícios, mas também para os **riscos** e **desafios** que a IA traz para a sociedade. Uma forma de abordá-los e contextualizá-los pode ser por meio da sua inserção no ensino (D6, p.14).

Nesse contexto, para além das perspectivas promissoras da aplicação da IA na educação, é fundamental reconhecer que ela também abarca riscos, desafios e impactos em sua utilização (Oliveira *et al.,* 2023). Por essa razão, seu emprego implica determinadas "questões éticas que necessitam ser cuidadosamente consideradas para assegurar que tanto professores quanto alunos se beneficiem de suas potencialidades sem que haja comprometimento da integridade" (Fernandes *et al., 2024, p.347).* Também evidenciamos a relevância da formação docente para

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

o uso da IA, de modo que os professores sintam segurança para utilizá-las na íntegra, explorando todas as suas potencialidades (Duque *et al.,* 2023).

Nesse sentido, o uso excessivo da IA apresenta potencial para criar dependência, uma vez que automatiza atividades simples e rápidas (Santos; Simões; Neves, 2023). Desse modo, "a integração da IA na educação deve ser abordada com cautela para mitigar os potenciais riscos, como o viés e a possibilidade de deslocamento de profissionais" (Oliveira *et al.,* 2023, p.250).

Em relação às potencialidades,

> a IA está presente no nosso cotidiano e potencializa as atividades humanas em diversas áreas, inclusive na educação. A IA dispõe do **potencial** para ajudar nos desafios educacionais atuais, proporcionando experiência computacional, inovação, desempenho sustentável e resolução de problemas (D6, p.17).

Desse modo, essa abordagem, a partir do emprego da IA, possibilita a criação de sistemas seguros para a gestão de dados educacionais, permitindo, também, a automatização de processos para a avaliação dos alunos. (Shah *et al.,* 2021). Essa perspectiva sugere que a IA evidencia uma atribuição ao futuro da educação (Barbosa, 2023).

No que concerne aos sistemas,

"a IA envolve diferentes **sistemas** computacionais que usam diferentes algoritmos para as estratégias de tomada de decisão e um grande volume de dados" (D2, p.46).

Quanto a isso, esses sistemas utilizam as tecnologias de *Machine Learning* as quais permitem "conhecer cada vez melhor o usuário a partir do que ele responde e comenta na plataforma virtual" (Teles; Nagumo, 2023, p,6).

Por conseguinte, em relação aos softwares que utilizam IA,

> pode-se verificar que a IA na educação tem focado no desenvolvimento de **tutores inteligentes**, os quais não fornecem somente exposição de conceitos, mas também tem inteligência para responder de forma significativa aos estudantes (D2, p.47).

Nesse sentido, ao analisarmos as publicações localizadas durante a pesquisa, inferimos a utilização de *softwares* para os processos de ensino e de aprendizagem. Esses *softwares* são capazes de proporcionar protagonismo aos alunos, envolvendo-os tecnologicamente no aprendizado, bem como auxiliam os professores no desenvolvimento de práticas e estratégias de ensino inovadoras (Shimasaki *et al.,* 2024).

No que tange à tese T1 e à dissertação D1, elas apresentam o uso em comum do *Software DynaLearn.* Esse *Software* permite que os alunos criem modelos conceituais, de modo que manipulem ícones e diagramas por meio do trabalho com o conhecimento autêntico, o qual instiga a reflexão aprofundada sobre os conceitos estudados (Bredeweg *et al.,* 2013). Sobre a dissertação D2, ela apresenta a utilização do *Software Dialogflow*, do *Google*, para o desenvolvimento do *Chatbot STEAMBot.* Assim, o *STEAMBot* foi desenvolvido com o objetivo de contribuir com o ensino e a aprendizagem da área de Ciências da Natureza, nos anos finais do Ensino Fundamental e na aplicação do movimento *STEAM* na educação básica (Marques,

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2021). Em relação à dissertação D3, ela retrata o uso de Sistemas Especialistas (SE) para o ensino de Termodinâmica. Assim, se atrelados às IA, são capazes de apresentar conclusões a respeito de um determinado tema, desde que orientados e alimentados devidamente (Albuquerque, 2010). A dissertação D4 retrata o uso do *Software Powtoon* para o ensino de Parasitologia. Desse modo, essa ferramenta permite a criação de vídeos e apresentações animadas a partir da disponibilidade de diferentes recursos (Aranha, 2019). A dissertação D5 retrata o uso do *Software Pnota,* que analisa respostas discursivas baseadas na abordagem de aprendizagem não-supervisionada (Nascimento, 2020). Por fim, em relação às dissertações D6 e D7, elas apresentam o uso em comum do *Software* App *Inventor*. Esse *Software* apresenta-se como um ambiente de programação *web,* o qual possibilita o desenvolvimento de aplicativos com funcionamento em dispositivos móveis, sem exigir que os usuários detenham conhecimentos aprofundados de programação (MIT, 2016).

Embora a IA apresente potencialidades, como o acesso à educação, a análise de dados e a personalização da aprendizagem (Cardoso *et al.*, 2023), também resulta em determinados riscos e desafios, como a violação da privacidade dos dados, o uso indevido e respostas equivocadas, além de questões éticas (UNESCO, 2019). Portanto, devemos considerar essas tecnologias de IA como parte de uma realidade imparável, e, dessarte, garantirmos a utilização responsável, de modo que possamos usufruir de todos os seus benefícios, de forma ética e segura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, a presença da Inteligência Artificial (IA) expandiu-se no cotidiano da sociedade atual, principalmente após o cenário pandêmico, em que o uso das tecnologias ganhou maior evidência. Também, um dos principais motivos para que a utilização da IA tenha se difundido, relaciona-se ao rápido desenvolvimento de novas tecnologias.

Ainda que academicamente não exista uma definição estabelecida para IA, ela pode ser compreendida como uma ramificação das ciências da computação, em que buscamos simular a capacidade humana de pensar e de tomar decisões. Nesse sentido, acreditamos que o emprego da IA no ensino pode potencializar os processos de ensino e de aprendizagem, de modo a contribuir e apoiar professores, uma vez que possibilita a criação de ambientes virtuais seguros para a gestão de dados educacionais e, também, auxilia os alunos, de modo a torná-los protagonistas de seus processos de aprendizagem, envolvendo-os tecnologicamente no conhecimento.

Para além das potencialidades da IA, é necessário que consideremos os riscos e os desafios trazidos com a tecnologia. Assim, seu emprego implica questões éticas que necessitam de cautela para assegurar que os professores e os alunos beneficiem-se de todas as as potencialidades do recurso, sem que haja comprometimento da integridade física e mental.

Dessa forma, desta pesquisa, emergiram duas categorias oriundas do processo de Análise de Conteúdo (AC): “Definições e Aplicações da Inteligência Artificial na área de Ciências: Formação Docente para a promoção de Práticas Pedagógicas Inovadoras” e “Riscos, Potencialidades e Desafios no uso de *Softwares* que utilizam Inteligência Artificial”. Essas categorias foram compostas por oito indicadores e três subcategorias e quatro indicadores e duas subcategorias, respectivamente. Esses índices nos mostram que a primeira categoria citada apresentou-se como a categoria com o maior número de indicadores e subcategorias agrupados, a qual nos deu margem para uma discussão com maior robustez.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

À vista disso, em relação à integração da IA na área de Ciências, há indícios de que os processos formativos (formação inicial e continuada) vêm sendo desenvolvidos com enfoque nas definições, usos e aplicações, *Softwares* e sistemas que utilizam a IA em conjunto com as tecnologias e ferramentas digitais, sobremaneira, num caráter de inovação tecnológica como potencialidades nos processos de ensino e de aprendizagem. Ainda, há a necessidade do reconhecimento e da análise dos riscos e desafios sobre a interface da IA e educação. Esses indicadores/aspectos desenvolvidos na formação repercutirão nas práticas pedagógicas dos processadores e impactarão os contextos educativos/ambientes educacionais.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, K. L. de S. **Sistema especialista em termodinâmica: análise da construção de significados mediada por interfaces virtuais**. 2010. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2010. Disponível em: https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2178. Acesso em: 20 jul. 2024.

ALMEIDA, L. M. *et al*. A Importância das Tecnologias da Informação e Comunicação no processo de Ensino e Aprendizagem em Ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, n. 2, p. 54-71, 21 ago. 2023. Disponível em: https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/638. Acesso em: 9 maio. 2024.

Aranha V. L. **Utilização de uma ferramenta digital para o ensino de parasitologia no ensino superior**. 2019. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2019. Disponível em: https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/handle/123456789/361. Acesso em: 20 jul. 2024.

AZEVEDO, D. S. de. Letramento digital: uma reflexão sobre o mito dos "Nativos Digitais". **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 615–625, 2018. DOI: 10.22456/1679-1916.89222. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/89222. Acesso em: 21 jun. 2024.

BARBOSA, L. M.; PORTES, L. A. F. A Inteligência artificial. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, n. 236, p. 16-27, 2023. Disponível em: https://abt-br.org.br/wp-content/uploads/2023/03/RTE_236.pdf#page=16. Acesso em: 9 maio. 2024.

BARBOSA, Carlos R. de A. C. Transformações no ensino-aprendizagem com o uso da inteligência artificial: revisão sistemática da literatura. **Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 4, n. 5, p. 1-13, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i5.3103. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3103. Acesso em: 17 jun. 2024

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 225 p. Disponível em: https://madmunifacs.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf. Acesso em: 10 jun. 2024.

BERVIAN, P.V.; PANSERA DE ARAÚJO, M. C. Investigação-formação-ação no Ensino de Ciências: perspectivas para a constituição do TPACK dos professores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 3, p. 431 a 444, 13 ago. 2022. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12845. Acesso em: 6 maio 2024.

BRISOLLA, L. A prática pedagógica no ensino superior: planejamento, interdisciplinaridade e metodologias ativas. **Devir Educação**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 77–92, 2020. DOI:

10.30905/ded.v4i1.157. Disponível em: https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/157. Acesso em: 5 jun. 2024.

BRUMATTI, J. D. A contribuição da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações na disseminação do conhecimento nas áreas de Humanas e Sociais. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 66–77, 2015. Disponível em: https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/309. Acesso em: 6 jun. 2024.

BREDEWEG, B. *et al.* DynaLearn – Um Ambiente de Aprendizagem Inteligente para Aprendizagem de Conhecimento Conceitual. **Revista AI**, [S. l.] , v. 4, pág. 46-65, 2013. DOI: 10.1609/aimag.v34i4.2489. Disponível em: https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/2489. Acesso em: 20 jul. 2024.

CARDOSO, F. S.et *al*. O uso da Inteligência Artificial na Educação e seus benefícios: uma revisão exploratória e bibliográfica. **Revista Ciência em Evidência,** [S. l.], v. 4, n. FC, p. 01-25, 2023. DOI: 10.47734/rce.v4iFC.2332. Disponível em: https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/cienciaevidencia/article/view/2332. Acesso em: 9 maio. 2024.

CARDOSO, O. A. de O.; MERCADO, L. P. L. Desenvolvimento de metodologias e estratégias ativas de ensino com TIC na formação de professores para o Ensino Superior. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 24, n. 80, 2024. DOI: 10.7213/1981-416X.24.080.AO03. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/30378. Acesso em: 5 jun. 2024.

CAREGNATO, S. E. Google Acadêmico como ferramenta para os estudos de citações: avaliação da precisão das buscas por autor. **Ponto de Acesso**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 72–86, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/5682. Acesso em: 6 jun. 2024.

CARVALHO, A. C. P. de L. F. de. Inteligência Artificial: riscos, benefícios e uso responsável. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 101, p. 21–36, jan. 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/ZnKyrcrLVqzhZbXGgXTwDtn/#. Acesso em: 20 jun. 2024.

DUQUE, R. de C. S. *et al.* Formação de professores e a Inteligência Artificial: desafios e perspectivas. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 16, n. 7, p. 6864–6878, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.7-158. Disponível em: https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/1306. Acesso em: 16 jun. 2024.

FERNANDES, A. *et al*. A ética no uso de inteligência artificial na educação: implicações para professores e estudantes. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 346–361, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i3.13056. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13056. Acesso em: 20 jun. 2024.

GUIMARÃES, U. A. *et al.* A utilização das TIC como ferramenta de ensino e aprendizagem nos pós pandemia. **Revista Científica Multidisciplinar**, *[S. l.]*, v. 4, n. 4, p. e443055, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i4.3055. Disponível em: https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3055. Acesso em: 6 maio 2024.

JUNIOR, V. B. dos S.; MONTEIRO, J. C. da S. Educação e Covid-19: as Tecnologias Digitais mediando a aprendizagem em tempos de Pandemia. **Revista Encantar**, *[S. l.]*, v. 2, p. 01–15,

2020. Disponível em: https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8583. Acesso em: 6 maio 2024.

KAPLAN, A.; HAENLEIN, M. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence, **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 15-25, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004. Acesso em: 20 jul. 2024.

LEONEL, A. A.; VIDMAR, M. P.; PASTORIO, D. P. Formação para a apropriação e integração de tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Física. **Revista de Enseñanza de La Física**, Córdoba, v. 33, n. 2, p. 37-44, dez. 2021. Disponível em: https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35167. Acesso em: 08 maio 2024.

LIMA, A. J. S.; PONCIANO, N. P. Tecnologia: sua presença na educação escolar e na formação docente na contemporaneidade. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 6, p. e107120, 2020. DOI: 10.31417/educitec.v6i.1071. Disponível em: https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1071. Acesso em: 16 jun. 2024.

LOPES, J.; SANTOS, M.E.C.; FERREIRA, R. de F.C. Literacia digital e novas competências docentes: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.] , v. 4, pág. 34873–34887, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n4-105. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27682. Acesso em: 21 jun. 2024.

LUGER, G. F. **Inteligência artificial**. Tradução de Daniel Vieira. 6.ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2013. 614p.

MARIN, J. C.; BERVIAN, P. V.; GÜLLICH, R. I. da C. Tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de ciências e teorias educacionais: estado do conhecimento. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 8, n. 2, 2019. DOI: 10.35819/tear.v8.n2.a3610. Disponível em: https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3610. Acesso em: 8 maio. 2024.

MARQUES, V. C. **Desenvolvimento de um tutor virtual inteligente através da utilização da Inteligência Artificial para contribuir para o ensino de Ciências baseado no movimento STEAM**. 2021. 99 f. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: https://hdl.handle.net/20.500.12733/1641950. Acesso em: 20 jul. 2024.

MISHRA, P.; KOEHLER, M., J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Registro universitário de professores**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x?casa_token=QpQJgXCzMYAAAAA:7f3dLuXLHP4hYi6skGvTpfvr5mLJGogZi16lRrhmqUn6tFzG3YyeF8uzYkO1K_8jhjIXtRV9xCQJtQ. Acesso em: 8 maio. 2024.

MIT - Massachusetts Institute of Technology. **About App Inventor**, 2016. Disponível em: https://appinventor.mit.edu/. Acesso em: 20 jul. 2024.

MOROSINI, M.; NASCIMENTO, L. M. do; NEZ, E. de. Estado de conhecimento: a metodologia na prática. **Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 8, n. 55, p. 69-81, 2021.

Disponível em: https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/4946. Acesso em: 20 jun. 2024.

OLIVEIRA, E. *et al.* Análise de conteúdo e pesquisa na área da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 4, n. 9, p. 11–27, 2003. DOI: 10.7213/rde.v4i9.6479. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/6479. Acesso em: 13 jun. 2024.

OLIVEIRA, L. A. de. *et al.* Inteligência artificial na educação: uma revisão integrativa da literatura. **Peer Review**, [S. l.], v. 5, n. 24, p. 248–268, 2023. DOI: 10.53660/1369.prw2905. Disponível em: https://peerw.org/index.php/journals/article/view/1369. Acesso em: 20 jun. 2024.

OLIVEIRA, L. S. C. de. *et al.* Apresentação metodológica com uso de tecnologia digital no ensino de ciências. **Revista Sustinere**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 68–89, 2017. DOI: 10.12957/sustinere.2017.26978. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/sustinere/article/view/26978. Acesso em: 16 jun. 2024.

OLIVEIRA, S. G. As inovações tecnológicas na educação matemática e suas concepções. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 126–140, 2020. DOI: 10.26843/rencima.v11i3.1343. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/1343. Acesso em: 4 jul. 2024.

ROMANOWSKY, J.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "Estado da Arte" em educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/pesquisa-em-ensino-pos.0242-posensino/romanowski-j.-p.-ens-r.-t.-as-pesquisas-denominadas-do-tipo-201cestado-da-arte201d.-dialogos-educacionais-v.-6-n.-6-p.-37201350-2006. Acesso em: 06 jun. 2024.

RIEDNER, D. D. T.; PISCHETOLA, M. A Inovação das práticas pedagógicas com uso de tecnologias digitais no ensino superior: um estudo no âmbito da formação inicial de professores. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 64-81, jan. 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-25922021000100064&lng=pt&nrm=iso. Acesso: em 20 jul. 2024.

SANTOS, A. Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial na Educação e na Formação. **Revista de Educação a Distância e E-learning**, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2023. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/lead_read/article/download/34154/23973. Acesso em: 20 jun. 2024.

SANTOS, S. E. de F.; JORGE, E. M. de F.; WINKLER, I. Inteligência Artificial e Virtualização em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem: Desafios e Perspectivas Tecnológicas. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 2-19, 2021. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-25922021000100002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 8 maio. 2024.

SANTOS, V. Z. dos; RESZKA, M. de F.; BORBA, E. Z. Educar Na Era Digital: Processos de Ensinagem com os Nativos Digitais. **Brazilian Journal Of Education, Technology And Society**, v. 14, n. 3, p. 421-436, ago. 2021. Disponível em:

http://www.brajets.com/index.php/brajets/article/view/750. Acesso em: 8 maio. 2024.

SHAH, D. *et al*. Exploiting the capabilities of blockchain and machine learning in education. **Augmented Human Research**, v. 6, p. 1-14, 2021. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s41133-020-00039-7. Acesso em :17 jun. 2024.

SHIMASAKI, R.; *et al.* Uso de Inteligência Artificial em Sistemas de Tutores Inteligentes. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 24, n. 4, p. 507–512, 2024. DOI: 10.17921/2447-8733.2023v24n4p507-512. Disponível em: https://revistaensinoeeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/12547. Acesso em: 20 jun. 2024.

SICHMAN, J. S. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 101, p. 37–50, jan. 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/c4sqqrthGMS3ngdBhGWtKhh/?format=html#. Acesso em: 16 jun. 2024.

SOUSA, J. R. de; SANTOS, S. C. M. dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1396–1416, 2020. DOI: 10.34019/2237-9444.2020.v10.31559. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31559. Acesso em: 10 jun. 2024.

TAVARES, L.A; MEIRA, M.C.; AMARAL, S.F. Inteligência Artificial na Educação: Survey. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 7, p. 48699–48714, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n7-496. Disponível em:hhttps://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13539.

Acesso em: 09 maio. 2024.

TELES, L.; NAGUMO, E. Uma inteligência artificial na educação para além do modelo behaviorista. **Revista Ponto de Vista**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 01–15, 2023. DOI: 10.47328/rpv.v12i3.15452. Disponível em: https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/15452. Acesso em: 16 jul. 2024.

UNESCO. **International Conference on Artificial Intelligence and Education**, 2019. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372249. Acesso em: 16 jul. 2024.

UNESCO. **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa,** 2024. Disponível em: https://www.unesco.org/pt/articles/guia-para-ia-generativa-na-educacao-e-na-pesquisa. Acesso em: 16 jul. 2024.

UNESCO. **Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial,** 2022. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por/PDF/381137por.pdf.multi. Acesso em: 16 jul. 2024.

VICARI, R. M. Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 101, p. 73–84, jan. 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/VqyZbNzYfnCJ8s8Psft4jZf/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 20 jun. 2024.

VICARI, R. M.; MOREIRA, A. F., MENEZES, P. F. B. **Pensamento computacional:** revisão bibliográfica. Porto Alegre: UFRGS, 2018. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197566. Acesso em: 20 jun. 2024.

Recebido em: *23 de setembro 2024.*

Aceito em: *07 de março 2025.*

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE FÍSICA: ELEMENTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Comics Stories in Physics Teaching: Theoretical and Conceptual Elements for Teacher Training

Ramon Alves dos SANTOS
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
ramonalvesfernandes@gmail.com

Rafael Casaes de BRITO
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
raffael2.casaes@gmail.com

Benedito Gonçalves EUGÊNIO
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
benedito.eugenio@uesb.edu.br

Ferdinand Martins da SILVA
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
ferdinand.silva@uesb.edu.br

Luan Santos LEMOS
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
luan.santoslemos144@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.599

Resumo

Este artigo apresenta um estudo sobre a ocorrência de certos conceitos e princípios da Física explorados nas Histórias em Quadrinhos publicadas pelas editoras *Marvel Comics* e *DC Comics*. O estudo em questão possui caráter qualitativo e, quanto à sua natureza, classifica-se como uma pesquisa bibliográfica e explicativa, pois visa analisar obras que já foram publicadas, além de descrever e explicar certos trechos desse material. Empregamos a Análise de Conteúdo como técnica para organizar os dados produzidos e buscamos discuti-los à luz de um conjunto de conceitos e princípios físicos. Os resultados obtidos demonstram que as representações da Física esboçadas nos quadrinhos destoam da realidade e que, apesar disso, configuram-se como um recurso didático relevante para explorar novos tópicos. Além dessa potencialidade, também discutimos como a teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, proposta por Lee Shulman, é capaz de orientar o professor na execução de atividades que envolvam as Histórias em Quadrinhos. Por fim, nas considerações finais, destacamos a relevância deste tipo de pesquisa no âmbito da Educação Básica, dos cursos de licenciatura e no contexto da pós-graduação.

Palavras-chave: Ensino de Física. Formação de Professores. Histórias em Quadrinhos.

Abstract

This article presents a study on the occurrence of certain concepts and principles of Physics explored in comic books published by Marvel Comics and DC Comics. The study in question is qualitative in nature and is classified as bibliographical and explanatory research, as it aims to analyze works that have already been published, in addition to describing and explaining certain excerpts from this material. We used Content Analysis as a technique to organize the data produced and sought to discuss them in light of a set of physical concepts and principles. The results obtained demonstrate that the representations of Physics outlined in the comic books differ from reality and that, despite this, they are configured as a relevant teaching resource for exploring new topics. In addition to this potential, we also discuss how the theory of Pedagogical Content Knowledge, proposed by Lee Shulman, is capable of guiding teachers in the execution of activities involving comic books. Finally, in the final considerations, we highlight the relevance of this type of research in the context of Basic Education, undergraduate courses and in the context of postgraduate studies.

Keywords: Teaching Physics. Teacher training. Comics.

INTRODUÇÃO

A narrativa e o universo dos super-heróis são produtos da literatura estadunidense que surgiram a partir de condições históricas, políticas e econômicas específicas. Nessa direção, a escassez de fontes de entretenimento trouxe grandes implicações para a difusão de produções culturais em um contexto mundial. Devido à sua amplitude, as obras de ficção científica, sejam elas filmes, livros, jornais, revistas, Histórias em Quadrinhos (HQs) ou adaptações de outra natureza, não têm como objetivo extrair fatos da realidade, ainda que possam conter elementos verídicos e reais, mas compõem um terreno fértil à imaginação e à ludicidade (GRESH; WEINBERG, 2005; ROBB, 2017), o qual tem sido explorado, discutido e interpretado de

diversas maneiras e em diferentes campos de estudo (FERREIRA; JUNIOR; VALENTIM, 2020; PAVARINA; ZAFALON; BARBOZA, 2023; LIU; SILVA; LIMA, 2019; TOLEDO, 2021; TAVARES, 2020).

Atualmente, o cenário educacional brasileiro tem se deparado com um conjunto de transformações estruturais relacionadas à Formação de Professores, as quais, por sua vez, se manifestam devido à instituição dos documentos normativos que regulamentam essa seara (NOGUEIRA; BORGES, 2021; OSTERMANN; REZENDE, 2021). Nesse contexto, as HQs se apresentam como um recurso promissor para o Ensino de Física e, devido à linguagem acessível, tendo em vista seus elementos visuais e tramas bem construídas, tais obras podem ser utilizadas em diferentes perspectivas, seja como aporte didático nas diferentes modalidades da Educação Básica (MACETI *et al.*, 2021), seja como um instrumento nas pesquisas de pós-graduação voltadas à Formação Inicial e Continuada de Professores (MENESES; CRUZ; LINHARES, 2022; SOUSA; SANTANA, 2017). A confecção e utilização de histórias em formato físico e digital (VERGUEIRO, 2007; VERGUEIRO; RAMOS, 2009) possibilitam a exploração desse material no desenvolvimento de projetos interdisciplinares focados em leitura, escrita, interpretação e argumentação científica (ZANETIC, 2005; 2006) e além disso, também auxiliam o(a) professor(a) no planejamento e na elaboração das aulas, bem como na reflexão da sua própria prática pedagógica.

De antemão, ainda que as HQs e a divulgação científica mantenham uma relação simbiótica entre si, é preciso diferenciar ambas. A primeira se refere às narrativas que combinam elementos textuais, não-textuais e imagéticos, alinhados à apresentação de personagens em um tempo e espaço, a fim de relatar diferentes acontecimentos, conforme argumentam Cunha (2021) e Vieira (2023). A segunda, por outro lado, corresponde ao conjunto de ações cujo objetivo é difundir, democratizar e facilitar o acesso ao conhecimento científico por meio de atividades que possuem diferentes naturezas, instituídas em espaços formais e não-formais de Educação que, além da sala de aula, incluem museus históricos, planetários e teatros (PORTO; BROTAS; BORTOLIERO, 2011; ROCHA; OLIVEIRA, 2019). Estas atividades, como se apresentam, estão relacionadas à escritas de textos com uma linguagem simples e acessível, bem como a produção de materiais pedagógicos que busquem aproximar os saberes oriundos da Ciência com o imaginário social e as práticas culturais.

Desse modo, há uma relação entre o ensino e a divulgação científica, manifesta na utilização das HQs, tendo em vista seu caráter didático e pedagógico. Este material, tal como é considerado por estudiosos como André (2015) e Rama *et al.* (2004), possui um formato e uma organização que o diferencia de obras tradicionais, além de conter múltiplos elementos que sinalizam caminhos de interdisciplinaridade e, justamente pela linguagem dinâmica e acessível, facilitam os processos de ensino e aprendizagem. Em vista disso, sustentamos a tese de que as HQs, enquanto recurso educacional, apresentam múltiplas potencialidades a serem discutidas no Ensino de Física, ao enfatizar as diferentes vertentes e temáticas que o compõem. Também esperamos que os resultados obtidos neste artigo possibilitem que exploremos diversos princípios e conceitos físicos, os quais, nessa perspectiva, são utilizados de maneira recorrente em áreas como Mecânica Clássica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Teoria da Relatividade e na Física das Radiações. Além disso, tomamos como premissa o fato de que as pautas apresentadas neste material dão maior dinâmica e ludicidade aos tópicos discutidos pelo professor (KISHIMOTO, 2008; LUCKESI, 2015), ao passo que mantém o rigor e a sistematização dos conceitos.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar um conjunto de situações presentes nas HQs publicadas pela *Marvel Comics* e pela *DC Comics*, de modo a discutir, com base em princípios físicos, se tais ocorrências são, de fato, verídicas ou não. Para isso, lançamos mão de algumas estruturas conceituais, como a teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (tradução para *Pedagogical Content Knowledge* ou simplesmente PCK) proposta por Lee Shulman (1986; 1987). O referido aporte teórico consiste na mobilização e articulação entre as diferentes bases que compõem a natureza socioprática das ações pedagógicas construídas pelo professor e perpassa pelo caráter instrucional do componente curricular que o mesmo leciona. Há, nesse caso, um conjunto de habilidades mobilizadas pelo docente que o diferenciam de um pesquisador ao tomarmos como base suas respectivas áreas de atuação. Dessa forma, utilizamos esse referencial para descrever e explicar tais situações e, em certa medida, também buscamos destacar o potencial deste recurso para as pesquisas em Ensino de Física, o qual pode ser utilizado ora como estratégia didática, ora como um material complementar às aulas da Educação Básica.

1 REVISÃO DA LITERATURA[1]

As pesquisas mais recentes da literatura especializada têm apontado uma multiplicidade de abordagens direcionadas ao Ensino de Física que utilizam as HQs como instrumento didático e pedagógico. De acordo com Silva (2019), as HQs devem ser consideradas como um material paradidático complementar às aulas, pois essas obras facilitam o entendimento de conceitos científicos, além de ser um elemento importante para as pesquisas em Ensino de Física desenvolvidas na Educação Básica, pois seu potencial pode ser explorado de maneira conjunta com as diversas teorias educacionais. Nessa direção, Neto e Queiroz (2020) criaram uma HQs em formato digital baseada nos aspectos culturais da região nordeste do Brasil, cujo objetivo principal é a divulgação e popularização da Ciência, sobretudo das ideias relacionadas à Física de Partículas e áreas afins. Os autores consideram que a difusão do conhecimento científico nas mídias, sejam elas físicas ou digitais, é uma das diversas estratégias que compõem o tripé pesquisa-ensino-extensão, considerado como uma interação entre a sociedade e a comunidade acadêmica para o enfrentamento de demandas sociais.

À guisa de discussão, Oliveira e Teixeira (2021) reforçam os argumentos acima expostos com base na análise de trabalhos acadêmicos (livros, artigos, dissertações e teses), buscando demonstrar como as HQs podem ser utilizadas na produção de materiais de cunho educacional voltados à divulgação científica. Para tanto, os autores buscaram, previamente, realizar um levantamento, mediante um questionário, sobre o interesse dos estudantes de uma escola pública em aprender tópicos de Física por meio das HQs e se houve algum contato prévio dos mesmos com essas obras. Além disso, Oliveira e Teixeira (2021) desenvolveram um conjunto de atividades sob a forma de perguntas problematizadoras acerca dos conceitos de Física presentes na construção de personagens como Hulk, Superman e Flash para que os discentes pudessem discutir entre si. Tal ação foi desenvolvida com o objetivo de fomentar debates produtivos, reflexões e questionamentos na turma e, nesse contexto, os pesquisadores observaram que os estudantes conseguiram, de fato, apontar conclusões coerentes sobre os princípios físicos e apresentaram um grande interesse em participar das tarefas propostas.

[1] Buscamos, nesta seção, apresentar um panorama geral sobre as pesquisas mais recentes que abordam a Física no universo dos super-heróis.

De modo análogo, Miranda (2020) apresenta um projeto direcionado ao Ensino de Ciências desenvolvido em turmas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, no qual houve a discussão sobre elementos presentes na cultura *pop*, com papel de destaque para os super-heróis. Com esse objetivo, o autor selecionou um conjunto de textos relacionados com os conteúdos ministrados em aula, além de fontes que buscavam complementar a proposta pedagógica, cujas discussões se amparam em tópicos voltados à Natureza da Ciência e aos aspectos do conhecimento científico. Miranda (2020) relata que as turmas foram divididas em grupos para que houvesse uma troca de ideias e um maior fluxo de informações entre os seus componentes. Na sequência, o professor distribuiu um texto de autoria própria para que os estudantes pudessem analisar os argumentos ali expostos e emitir uma opinião sobre a temática proposta por meio de uma resenha. Após a análise do material produzido pelos estudantes, o autor conclui que os mesmos adquiriram uma capacidade crítica e reflexiva sobre os conteúdos estudados ao longo do ano.

Seiffert (2021), por outro lado, apresenta um estudo teórico que buscou investigar a influência da ficção científica estadunidense sobre a produção das revistas em quadrinhos. Nesse sentido, a autora demonstra, por meio de um levantamento bibliográfico, o marco literário que deu origem ao gênero *science fiction* e sua influência sobre a mitologia dos super-heróis no despontar das décadas de 1930 e 1940. Desse modo, Seiffert (2021) dá o devido destaque para Hugo Gernsback, Frank R. Paul, Jerry Siegel, Joe Shuster, Marek Wasilewski, (dentre tantos outros), como os escritores mais influentes e proeminentes da época mencionada, pois, para o primeiro autor, a ficção científica não é apenas literatura, mas sim um poderoso instrumento para educar o público. Por fim, a referida autora afirma que, em decorrência dos impactos causados pela Segunda Guerra Mundial, a publicação de livros sobre ficção científica rareou e, paulatinamente, deu margem para o surgimento das HQs, cujo formato e enredo das histórias agradou ao grande público, além de contribuir para os períodos conhecidos popularmente como Era de Prata e Era de Ouro dos quadrinhos.

Ramires (2022) discorre sobre um conjunto de atividades de caráter interdisciplinar desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) que utilizam as HQs como elemento pedagógico para abordar conceitos associados à radioatividade. Para isso, a autora constrói um estudo qualitativo do tipo investigação-ação e, como instrumento para a produção de dados, a mesma utiliza o diário de campo e anotações feitas por meio da observação, tomando como estratégia metodológica os 3 Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007), de modo que os estudantes foram desafiados a criar um super-herói (ou heroína) cujos poderes fossem explicados com base em leis da Química e da Física. Com base nos resultados obtidos, Ramires (2022) consegue demonstrar que a atividade – desenvolvida nos moldes de uma pesquisa-ação – contribuiu para uma integração de conceitos químicos e físicos da radioatividade, e, por fim, a autora conclui que os objetivos propostos inicialmente foram cumpridos, tendo em vista a construção de conhecimentos interdisciplinares relacionados às diferentes áreas.

Complementando essas abordagens, Silva, Carneiro-Leão e Rodrigues (2023), analisaram por meio de um estudo qualitativo, os limites e as possibilidades exploradas com o uso das HQs a partir das vivências escolares e acadêmicas de licenciandos em Física. Para tal, os autores utilizaram um questionário eletrônico como instrumento para a produção de dados, o qual foi respondido por 12 estudantes de diferentes semestres. No que se refere à discussão dos resultados, os pesquisadores, ao analisarem as respostas obtidas, pontuam a pouca experiência

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

dos estudantes em utilizar as HQs como um recurso pedagógico, pois, na concepção destes últimos, tais histórias podem ser consideradas como um material de apoio complementar às aulas expositivas. Por fim, Silva, Carneiro-Leão e Rodrigues (2023) reforçam a necessidade de mais pesquisas voltadas à Formação Inicial e Continuada nos moldes discutidos, uma vez que as HQs podem ser utilizadas tanto no contexto da Educação Básica quanto no da Educação Superior.

2 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

O estudo em questão foi desenvolvido a partir de ações de um grupo de pesquisa voltado à Formação de Professores e à Prática Docente. Logo, esta investigação configura-se como uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; CRESWELL, 2014; GAMBOA, 2012) e, quanto a sua abordagem, classifica-se como uma pesquisa bibliográfica e explicativa (BOCCATO, 2006; TRIVIÑOS; 1987), tendo em vista que tais qualificações são as mais adequadas para se referir à investigação que se apresenta nos moldes aqui expostos.

Justificamos o caráter qualitativo desta investigação com base nos argumentos de Gamboa (2012), pois esse tipo de estudo traz à tona as motivações e inquietações do pesquisador, as quais, por sua vez, resultam da observação das relações entre fenômenos – sejam eles sociais, políticos, econômicos e científicos. Consequentemente, tais atribuições implicam na construção de uma possível resposta para uma situação-problema, além de aprofundar os conhecimentos em uma certa área de pesquisa e/ou preencher as lacunas nela existentes.

De acordo com os pressupostos de Boccato (2006) e de Triviños (1987), a pesquisa bibliográfica consiste no levantamento das obras que irão orientar o trabalho acadêmico. É com base nesta afirmação que justificamos o caráter bibliográfico aqui exposto, pois nos debruçamos sobre uma vasta e ostensiva literatura ficcional já publicada, cujo objeto de estudo refere-se aos conceitos físicos presentes nas HQs. Ainda na concepção dos autores, é necessário que o pesquisador organize e sistematize o material a ser investigado mediante quadros e tabelas e, além disso, é importante que o mesmo leia, reflita, faça apontamentos e compare diferentes resultados.

Dando continuidade aos elementos desta investigação científica, destacamos os aspectos explicativos deste estudo a partir dos argumentos de Triviños (1987), o qual considera que essa abordagem enfatiza a explicação de fatos da realidade. Dessa forma, relacionamos essas características com o presente estudo, tendo em vista que buscamos analisar de maneira suficientemente detalhada os fenômenos que aqui se apresentam, com o objetivo de identificar suas causas e, consequentemente, elaborar uma interpretação qualitativa de acordo com os Princípios da Física.

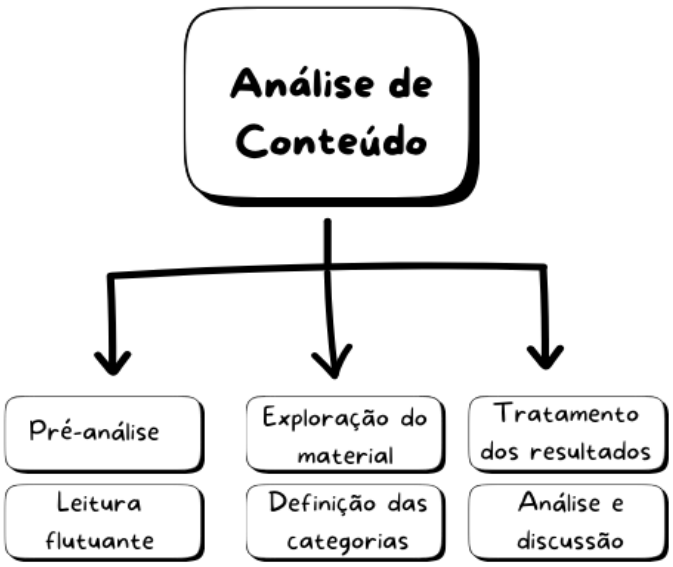
2.1 PROCEDIMENTOS

Nesta subseção apresentamos a operacionalização dos pressupostos metodológicos expostos acima. Diante disso, o *corpus* que compõe esta pesquisa refere-se às edições mais recentes das HQs publicadas pelas editoras *Marvel* e *DC Comics*, de modo que definimos e delimitamos o material analisado no recorte temporal relativo aos anos de 2014, 2018, 2021 e 2023. Justificamos a aleatoriedade desse marco cronológico com base no fato de que o único

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

parâmetro adotado para a seleção desse conjunto de obras, em particular, correspondeu à presença de situações que possibilitasse a discussão conceitual. Nesse sentido, utilizamos a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010) como técnica para organização dos dados produzidos no escopo deste estudo, pois, de acordo com a autora, esse tipo de análise corresponde a um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a diversos contextos.

Figura 1 – Representação esquemática simplificada sobre a Análise de Conteúdo.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Bardin, 2010.

Na primeira fase desse procedimento técnico, denominada por Bardin (2010) de pré-análise, realizamos a "leitura flutuante" e buscamos selecionar e organizar a amostra a ser investigada em um quadro que contém informações referentes à editora, título, autor e ano de publicação. À vista disso, as HQs foram selecionadas de maneira prévia e, desse modo, escolhemos versões mais completas desse material, publicado no Brasil em edições mais atuais sob a forma de compêndios de capa dura que contêm informações adicionais sobre as obras.

Quadro 1 – Informações gerais sobre o *corpus* da pesquisa.

Editora	**Distribuidoras**	**Título**	**Autor(es)**	**Ano de publicação**
DC Comics	Eaglemoss	*Flash:* Ponto de Ignição	Geoff Johns	2011
	Panini *Comics*	O Relógio do Juízo Final	Geoff Johns	2021
	Panini *Comics*	*Flash:* a guerra de um minuto	Dan Mora *et al.*	2023

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Marvel Comics	*Marvel Comics*	*The Amazing Spider-Man: learning to crawl*	Dan Slott	2014
	Panini *Comics*	*Vingadores vs X-men*	Brian Michael Bendis	2018
	Panini *Comics*	Hulk contra o mundo	Greg Park	2018

Fonte**:** Autores, 2024.

Feito isso, procedemos com a segunda fase, a qual consiste na exploração do material. Ademais, realizamos uma leitura apurada das obras que integram o presente trabalho e buscamos, com base em um exame minucioso, definir as categorias que implicam (direta ou indiretamente) no conteúdo comunicado pelas HQs. Dessa forma, as categorias foram definidas *a posteriori*, tendo em vista o contato inicial com o material investigado. Na sequência, buscamos evidenciar, ao longo das histórias, os conceitos físicos abordados nas diferentes séries e modalidades da Educação Básica, conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2 – Categorias de análise e conceitos explorados.

Categorias	**Tópicos e conceitos**
Mecânica Clássica	Massa e Inércia
	2º Lei de Newton
	Princípio da Conservação da Energia
	Conservação do Momento Linear
	Forças Dissipativas
	Lei de Hooke
Eletromagnetismo	Intensidade do Campo Magnético
	Materiais Magnéticos
Relatividade Especial	Postulados da Teoria da Relatividade Especial
	Momento Linear Relativístico
	Energia Relativística
Física das Radiações	Efeitos da Radiação no Corpo Humano

Fonte: Autores, 2024.

Por fim, na terceira fase, a qual compreende o tratamento dos resultados e as possíveis inferências e interpretações que podem ser feitas sobre o material investigado, buscamos analisar, de maneira crítica e reflexiva, em que medida as situações apresentadas nas HQs se

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

aproximam ou não da realidade, ao relacionar os tópicos e conceitos presentes no quadro 2 com os poderes e as habilidades dos super-heróis. De acordo com a própria Bardin (2010), essa etapa corresponde à "operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras" (BARDIN, 2010, p. 41).

Após a utilização dos pressupostos metodológicos referentes à Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010), realizamos um recorte de alguns trechos das HQs publicadas no Brasil e discutimos os conceitos e princípios físicos que se apresentam neste material. Para tanto, buscamos explorar os poderes e habilidades de conjunto seleto de super-heróis, de modo a relacionar as situações expostas nas HQs com as teorias e estruturas conceituais que estão no cerne da Física e que se fazem presentes nas diferentes modalidades da Educação Básica. Dessa forma, apresentamos, abaixo, uma sequência de imagens que buscam retratar tais situações.

3. ANÁLISE DAS OBRAS

3.1 O VELOCISTA ESCARLATE

Embora as HQs sejam obras de ficção que não necessitem, obrigatoriamente, seguir as leis da Física à risca, é interessante observar como alguns princípios são utilizados ou até mesmo "desobedecidos" de forma criativa pelos autores e roteiristas. De modo geral, podemos lançar mão de certos conceitos da Física Clássica e da Física Moderna para compreendermos como funcionam os poderes adquiridos por Barry Allen, o *Flash*, após um acidente ocorrido no laboratório em que trabalhava (JHONES, 2011). Do ponto de vista clássico, podemos considerar o personagem como um sistema de referência não inercial, visto que o mesmo possui uma aceleração associada ao seu movimento. À guisa de discussão, verifica-se que o velocista escarlate contradiz aos postulados da Teoria da Relatividade Especial, tendo em vista que ele não obedece a um conjunto de leis físicas. Como exemplo, podemos destacar sua supervelocidade, a qual supera a velocidade da luz no vácuo, tida como o valor limite em nosso universo (GREENE, 2001; 2005; HAWKING, 2015; 2016).

Figura 2 – *Flash* em patrulha pela cidade.



Fonte: Johnes, 2011.

Ainda sobre o referido personagem, é possível verificar que, de acordo com os pressupostos da Relatividade Especial, à medida que o personagem se desloca com uma velocidade próxima à

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

da luz, sua massa relativística aumenta significativamente.[2] Dessa forma, partilhamos dos argumentos de Ostermann e Ricci (2004) sobre o termo Massa Relativística, pois, de acordo com a autora, esta grandeza está relacionada com o aumento da Inércia. Esta situação pode ser exemplificada por meio de uma técnica executada pelo velocista escarlate conhecida como soco de massa infinita, pois, nessa situação, o personagem se move à velocidade da luz para aumentar a sua inércia. Feito isso, o *Flash* dá um soco em seus inimigos e, devido a esse aumento da Massa Relativística (Inércia), o impacto e os danos causados são consideráveis, de modo que há liberação de ondas de choque e rajadas de energia.

Figura 3 – Soco de massa infinita



Fonte: Mora *et al.*, 2023.

O personagem possui um grande repertório de habilidades que também estão relacionadas ao seu movimento, com destaque para a supervelocidade (conforme discutido no parágrafo anterior) e a intangibilidade. No caso desta última, o *Flash* a utiliza para vibrar todas as moléculas do seu corpo com certa frequência e velocidade para atravessar objetos sólidos. No campo da ficção, é necessário que essa oscilação satisfaça um padrão constante que depende de vários parâmetros físicos. Por outro lado, esse fenômeno, tal como se apresenta, não leva em consideração a influência de fatores externos, como o calor e a temperatura do ambiente (somente para citar alguns exemplos), visto que qualquer acréscimo ou decréscimo nessas variáveis cessa a intangibilidade.

3.2 MAGNETO

No que se refere ao Eletromagnetismo**,** Erik Magnus Lehnsherr – conhecido popularmente nas histórias como Magneto – é um personagem de origem judaica que viveu no período de antissemitismo na Alemanha e, devido a uma mutação genética, apresenta poderes de manipulação de Campos Magnéticos, além do controle de metais. Podemos interpretar o Campo Magnético como uma região no espaço que pode influenciar o movimento de uma partícula que possui carga elétrica (HEWITT, 2002). De modo geral, a origem de tais campos está relacionada ao movimento de partículas eletricamente carregadas e a sua intensidade está associada à interação entre os pares dessas partículas (*ibidem*, 2002). Em várias histórias o

[2] Sobre essa afirmação, é preciso esclarecer que não existe um consenso entre os pesquisadores da área de Ensino de Física quanto à definição de massa relativística. A título de exemplo, comparamos o trabalho de Ostermann (2004) – no qual a autora considera que o aumento da massa relativística está associado à inércia do objeto – com as ideias apresentadas por Calçada e Sampaio (2012) e verificamos que existe certa divergência entre o posicionamento desses autores.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

personagem Magneto gera um campo unidimensional que afeta somente um objeto metálico, sem que haja a manifestação do magnetismo em outros objetos.

Figura 4 – Magneto manipulando metais em Vingadores vs X-men.



Fonte: Bendis, 2018.

O problema dos poderes aqui discutidos reside no fato de que o Campo Magnético gerado não afeta todos os materiais e substâncias que contêm propriedades paramagnéticas e ferromagnéticas em um local, pois, de acordo com os Princípios do Eletromagnetismo, todos os objetos com tais características deveriam ser afetados. É impossível que o personagem em questão tenha a capacidade de influenciar os elétrons que compõem um metal para gerar um campo magnético somente ao redor deste, e, ao mesmo tempo, consiga "anular" essa mesma característica presente em outros metais. Contudo, existem materiais que não apresentam as propriedades aqui descritas, de modo que não há nenhuma influência de caráter magnético sobre os mesmos.

3.3 DR. MANHATTAN

No ano de 1986 os escritores e roteiristas Alan Moore e Dave Gibbons (criadores do universo *Watchmen*) deram vida a um personagem que desafia basicamente todas as leis da Física: o Doutor *Manhattan*[3]. A sua origem é descrita em uma história que relata a vida de Jon Osterman, um físico que obteve seu doutorado em pesquisas nucleares no ano de 1958 pela Universidade de Princeton e que, em 1959, sofreu um acidente de laboratório nas instalações do Projeto *Manhattan* que lhe concedeu poderes inimagináveis à mente humana. O referido personagem possui habilidades relacionadas à emissão de radiação e rajadas de energia, alteração de massa e volume, manipulação atômica/molecular, constructos de luz sólida, teletransporte, viagens temporal e dimensional, criação de objetos, além de inteligência aprimorada.

[3] O referido personagem foi criado originalmente pelos autores citados e foi utilizado em uma história que representa um *crossover* entre o universo de super-heróis da *DC Comics* com o universo *Watchmen*.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 5 – O Dr. Manhattan prevê o futuro.



Fonte: Johns, 2021.

Os poderes de teletransporte e manipulação de luz sólida contradizem ambos os postulados da Relatividade Especial, uma vez que, para o personagem aqui discutido, as leis da Física possuem diferentes formas, isto é, podem ser alteradas (violação do 1º postulado). Além disso, é impossível solidificar ondas eletromagnéticas, pois essa ação vai de encontro à constância da velocidade da luz no vácuo, pois os pulsos luminosos emitidos por um objeto estariam em repouso com relação a um sistema referência que está parado (violação do 2º postulado). Sobre a habilidade de teletransportar a si próprio, tal característica também viola a constância da luz, justamente pelo fato de possibilitar o deslocamento entre duas regiões diferentes do espaço de modo instantâneo. Também ocorre a violação do Princípio da Conservação de Energia, visto que o Dr. Manhattan mostrou-se capaz de criar objetos sólidos a partir do vácuo.

3.4 HOMEM-ARANHA

Por outro lado, existem personagens no universo dos super-heróis cujas habilidades podem ser explicadas em total concordância com as leis da Física. Tendo em vista os índices de popularidade da *Marvel Comics*, o material publicado sobre o *Spider-Ma*n – conhecido popularmente no Brasil como Homem-Aranha – conta a história de Peter Parker, um jovem estudante da Escola de Ciência e Tecnologia de Midtown, que adquire poderes aracnídeos a partir da picada de uma aranha radioativa (BENDIS; BAGLEY, 2014). Ao se balançar em suas teias[4] pela cidade de Nova York, podemos utilizar certos conceitos da Mecânica Clássica para compreendermos a dinâmica do personagem. Dessa forma, se considerarmos que o sistema físico em questão é conservativo, podemos recorrer à Lei da Conservação de Energia e à Conservação do Momento Linear, uma vez que o Homem-Aranha utiliza a altitude dos prédios, juntamente com a elasticidade das teias, para se deslocar e dar continuidade ao seu movimento; nesse caso, há transformação das energias potencial gravitacional e potencial elástica em energia cinética. Além disso, ele também pode usar a sua velocidade para ganhar altitude, de modo a converter integralmente a energia cinética em energia potencial.

[4] Sobre esta afirmação é preciso esclarecer que o referido personagem desenvolve um fluido que, em contato com o ar, torna-se sólido. Tal substância é armazenada em cartuchos recarregáveis e é bastante similar às teias produzidas pelas aranhas.

Figura 6 – O *Spider-man* se balança pela cidade.



Fonte: Sloot, 2014.

Para complementar essa análise, podemos considerar que a trajetória descrita pelo personagem é similar àquela realizada por um pêndulo físico[5] cujo deslocamento se inicia de modo paralelo ao solo. Ao considerarmos a resistência do ar, há uma perda de energia cinética (tendo em vista que o sistema físico aqui discutido é formado pela teia juntamente com o Homem-Aranha) e, consequentemente, também há uma diminuição da velocidade; dessa forma, é necessário que o fluido de teia seja lançado repetidas vezes para que haja a continuidade do movimento. Portanto, é razoável afirmar que, durante a descida, há uma diminuição das energias potencial gravitacional e potencial elástica, as quais, por sua vez, se convertem em energia cinética, tendo como consequência um valor máximo para a velocidade no ponto mais baixo da trajetória, tendo o solo como sistema de referência.

Contudo, temos que considerar o caso real, em que o sistema físico analisado é não-conservativo, pois há forças e/ou ações de natureza dissipativas devido à resistência do ar e ao atrito da teia com seu ponto fixo. É preciso esclarecer que o movimento descrito pelo Homem-Aranha deve ser tratado de um ponto de vista clássico, pois sua massa não varia em função do tempo, ou seja, a massa, nesse caso, é uma grandeza constante. Além disso, o movimento dá-se em uma velocidade muito menor que a velocidade da luz, reforçando a afirmação anterior. Para compreender a dinâmica de movimento do referido personagem com maior profundidade, podemos recorrer à Segunda Lei de Newton e à Lei de Hooke. Dessa forma, podemos associar a elasticidade da teia com a deformação x de uma mola e, se soubermos o valor da constante k, é possível determinar a aceleração do sistema físico em questão, visto que a massa é conhecida.

3.5 HULK

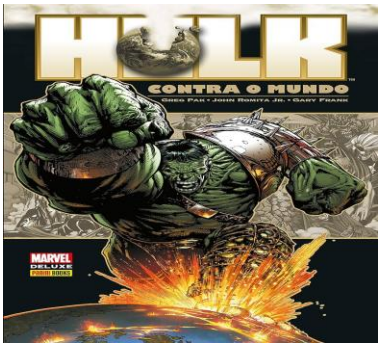
Na década de 1960, os escritores Stan Lee e Jack Kirby criaram o *Hulk*, personagem este que representa o alter-ego do físico nuclear Bruce Banner, um cientista que trabalhava no Departamento de Defesa Nuclear dos EUA. Após sofrer um acidente com uma bomba de raios gama, Banner sofre uma mutação genética que lhe concede superpoderes como força aprimorada, resistência elevada, capacidade de regeneração, emissão e absorção de ondas eletromagnéticas, além de outras habilidades. Mas sabemos que os Efeitos da Radiação no

[5] O pêndulo físico se diferencia do pêndulo simples, pois, para este a massa é desprezível, enquanto que, para aquele, a massa afeta o movimento do sistema (Hewitt, 2002).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Corpo Humano, sobretudo das ondas eletromagnéticas que se encontram na faixa dos raios gama, são, em certa medida, danosos aos seres vivos, pois um tempo de exposição prolongado viria a causar danos irreparáveis na estrutura genética do organismo e, consequentemente, a morte das células que o compõe.

Figura 7 – Capa da HQ *Hulk* contra o mundo.



Fonte: Park, 2018.

Devido à enorme energia, a exposição a esse tipo de radiação, em particular, pode causar uma ionização (processo em que há a perda ou ganho de elétrons) nos átomos e moléculas do corpo humano e, dessa forma, romper as ligações químicas e causar danos à estrutura do DNA. Em razão da quebra dessas ligações, as células sofrem modificações genéticas durante o seu processo de divisão, resultando em doenças prejudiciais à saúde humana, a exemplo do câncer. Por serem ondas eletromagnéticas, os raios gama não contêm massa nem carga elétrica, de modo que não são defletidos pela ação de Campos Elétricos e Magnéticos, sendo este um fator que reforça ainda mais a necessidade de dosagens pequenas para o tratamento de enfermidades e um cuidado redobrado nos protocolos de segurança.

3.6 CONTRIBUIÇÕES DAS HQs PARA O ENSINO DE FÍSICA COM BASE NA TEORIA DO PCK

Com base nas exposições da subseção anterior, apresentamos argumentos que vão ao encontro dos pressupostos pedagógicos que evidenciam a potencialidade das HQs e sua contribuição para o Ensino de Física, seja como estratégia didática para introduzir novos conceitos ou como um material complementar às aulas. De fato, as HQs têm sido utilizadas, de modo recorrente, como um recurso didático que pode ser empregado tanto nas diferentes modalidades da Educação Básica quanto como objeto de pesquisa no contexto da pós-graduação (LEMOS *et al.*, 2023; SANTOS, 2020; SILVA, 2019). Diante de tal assertiva, essa ação pode ser feita de modo complementar à Formação Inicial e Continuada de Professores, tendo como aporte os pressupostos da teoria PCK de Lee Shulman (1986; 1987).

Shulman (1986; 1987), ao considerar as bases de conhecimento que caracterizam a prática pedagógica em sala de aula, busca sistematizar os conhecimentos que diferenciam um professor de um especialista em uma dada área de pesquisa. Com base nas ideias do referido teórico, evidenciamos que o uso das HQs como recurso educacional, requer, por parte do professor, o conhecimento do conteúdo que se pretende ensinar, isto é, um amplo domínio sobre os diferentes campos da Física e seus respectivos conceitos. Além disso, a utilização desse material

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

permite que o professor disponha do conhecimento pedagógico geral, com o objetivo de pensar em estratégias voltadas ao ensino de conteúdos e conceitos específicos, de modo a executá-las ao longo do processo avaliativo. Por sua vez, o conhecimento pedagógico do conteúdo apresenta uma interface entre as duas bases de conhecimento citadas acima, uma vez que o docente é capaz, por meio da sua didática, de tornar os tópicos ensinados compreensíveis para os estudantes.

Além disso, as HQs se constituem como um recurso pedagógico que podem ser utilizadas pelo professor de modo complementar ao livro didático. Para isso, atividades de diferentes naturezas podem ser pensadas e elaboradas para os estudantes ao se discutir novos conteúdos. Deve-se enfatizar a criação de histórias que ponham em voga os super-heróis e seus respectivos poderes, baseados em princípios e conceitos da Física, tendo como referência as próprias HQs (em formato físico ou digital) e as obras cinematográficas e literárias. É importante que o professor dê liberdade aos discentes nesse processo criativo para que eles sejam capazes de analisar, comparar e interpretar informações de cunho científico veiculadas em outras mídias, tomando-as como base para a criação de seus personagens. A narrativa apresentada nessas produções sinaliza caminhos de interdisciplinaridade entre as diferentes áreas devido à mescla de diversos elementos pontuados ao longo deste artigo, ao passo que também estimula a construção do conhecimento de maneira colaborativa.

No que se refere ao conhecimento dos discentes e suas características, é necessário que o professor faça uma análise sobre os conceitos prévios (NARDI; GATTI; 2005; ZARA; WEIZENMANN, 2020) que os estudantes carregam consigo ao trabalhar com as HQs, além de buscar investigar sobre os aspectos socioculturais atrelados a eles. Nesse sentido, ao explorar conceitos de Física Moderna (conforme mostrado na subseção anterior), sugere-se que o docente traga à tona ideias centrais sobre Mecânica Clássica e trace um quadro comparativo acerca dessas concepções com os conceitos de Física Moderna, tendo em vista que tópicos relacionados a esta área pouco se fazem presentes na Educação Básica do Brasil (CASTILHO; SARAIVA; NOGUEIRA, 2020; PINHEIRO; SILVA, 2020). Soma-se a isso o fato de que o conhecimento do contexto é um importante elemento para que o docente compreenda o meio social, político e econômico no qual os discentes estão imersos, uma vez que essas características são responsáveis por moldar a relação do estudante com a escola.

Sobre o conhecimento dos objetivos, finalidades e valores educacionais, o professor, ao lançar mão das HQs como instrumento pedagógico, poderá explorar as diferentes visões e perspectivas relacionadas a uma temática, seja por meio de uma abordagem histórica – como exemplo, destacamos as diferenças conceituais que residem na Mecânica Clássica e na Teoria da Relatividade Especial com base nos personagens discutidos – ou até mesmo sobre os impactos do desenvolvimento científico sobre a sociedade. Dessa forma, os objetivos traçados de maneira prévia serão alcançados, tendo em vista uma formação crítica e reflexiva, compromissada com os princípios éticos e morais que fundamentam as pesquisas em Ensino de Física (LIMA *et al.*, 2019; NARDI, 2022; RAICIK; ANGOTTI, 2019).

Por fim, o conhecimento do currículo demanda do professor uma articulação entre a sua capacidade de planejamento e a implementação do currículo escolar, tendo como parâmetros os objetivos de aprendizagem e os valores educacionais. Desse modo, o docente deverá abordar os tópicos e conteúdos presentes no material didático e na ementa escolar e, diante disso, será possível construir um contexto em que os processos de aprendizagem favoreçam uma situação

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

propícia que destoe das perspectivas e concepções apresentadas no Ensino de Física tradicional (CARVALHO, 2022; ELIAS, 2023; FERNEDA, 2021).

À luz dessa discussão, as HQs mostram-se como recurso interessante para organizar e estruturar um conjunto de atividades pensadas para os estudantes mediante uma sequência didática (SILVA; GUIMARÃES; PASSOS, 2021; TABOSA; PEREZ, 2021). Nesse sentido, a teoria proposta por Shulman (1986; 1987) pode orientar na elaboração de tais atividades, uma vez que a discussão aqui esboçada dá margem para que se possa introduzir novos conceitos e, a partir daí, explorar elementos históricos com base na concepção de diferentes cientistas. Além disso, o professor também poderá propor uma atividade em que os estudantes terão que desenvolver uma história própria, atribuindo-lhe cientificidade por meio dos conceitos discutidos.

Como fecho desta subseção, nos valemos dos argumentos de Gamboa (2012) para mostrar que as HQs constituem um elemento importante no âmbito da pesquisa em ensino – compreendida como um subconjunto da pesquisa educacional –, a qual está relacionada a um fenômeno de interesse. Nessa perspectiva, as ideias apresentadas pelo referido autor estão em concordância com as bases de conhecimento propostas por Shulman (1986; 1987), visto que tal fenômeno, conforme aqui discutido, refere-se ao uso das HQs como um instrumento didático e pedagógico, o qual perpassa pela discussão entre ensino, aprendizagem, currículo e contexto escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas discussões esboçadas neste artigo, conclui-se que os conceitos apresentados nas histórias publicadas pela *Marvel Comics* e pela *DC Comics*, ao tentar dar alguma cientificidade às situações analisadas, destoam, em sua grande maioria, dos princípios e leis da Física. As editoras utilizam uma série de recursos visuais para tentar retratar os fenômenos físicos de maneira criativa e acessível aos diversos públicos, desde conceitos elementares da Mecânica Clássica à tentativa de dar forma às representações de ideias mais complexas como a violação de princípios físicos, viagem no tempo, transporte de matéria, viagem dimensional, dentre outros aspectos.

Diante o exposto, atemo-nos somente à análise e discussão sobre a veracidade de um conjunto seleto de elementos conceituais tidos como fundamentais em diversas áreas da Física. Tal fato não esgota a possibilidade de uma investigação analítica sobre os conceitos relacionados à Termodinâmica, Óptica, Ondulatória, Física Nuclear, Física de Partículas, Mecânica Quântica, dentre outros campos, mas abre caminho para a realização e ampliação de outros estudos. Desse modo, as HQs oferecem um vasto e ostensivo itinerário bibliográfico sobre a qual os pesquisadores podem se debruçar e explorar aspectos relativos à História da Ciência, às implicações da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), à modelagem de fenômenos e à resolução de problemas.

A literatura ficcional explorada pelo universo de super-heróis apresenta múltiplas possibilidades de abordagens, discussão e interpretações, visto que a interseção de todos esses elementos desperta o interesse dos estudantes, ainda que a Física das HQs se distancie da realidade. Devido à liberdade criativa dos escritores e roteiristas para a construção de tramas e narrativas envolventes, as histórias no formato aqui discutido também possibilitam que estas sejam consideradas como um veículo de divulgação científica e popularização da ciência e, assim, estabelecem uma interface entre as pesquisas atuais com as investigações em ensino.

As HQs mostraram-se como instrumentos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de projetos e/ou ações interdisciplinares voltados à integração entre áreas afins, seja na Educação Básica, nos cursos de licenciatura ou até mesmo nas iniciativas governamentais que buscam proporcionar uma experiência profissional no início de carreira. Dessa forma, concluímos que esse material pode ser utilizado a partir de múltiplos enfoques, vieses e abordagens, no que se refere tanto à elaboração de sequências didáticas e cursos de Formação Inicial e Continuada, quanto à produção de textos acadêmicos/científicos e à confecção de oficinais instrutivas com o objetivo de orientar e auxiliar a criação de histórias ambientadas nesse formato.

Como fecho deste artigo, ressaltamos a importância e a necessidade das pesquisas desenvolvidas pelas instituições públicas de ensino, sobretudo àquelas realizadas tanto no âmbito da pós-graduação (artigos, dissertações e teses) – além das ações dos grupos de pesquisa e projetos de extensão (produção de livro e *e-books*) – quanto às iniciativas que intencionam uma maior integração entre as investigações acadêmicas com as diferentes modalidades da Educação Básica. O uso dos elementos presentes na ficção científica permite que o professor pense, elabore e execute atividades confeccionadas a partir das HQs e complemente seu plano de trabalho com outras fontes e referências, de modo a estimular o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEn) e à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* Vitória da Conquista, pelos recursos materiais e intelectuais que permitiram a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, T. L. **Histórias em quadrinhos e o ensino de Física: Unindo ciência, arte e educação**. Londres: Novas Edições Acadêmicas, 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BENDIS, B. M.; BAGLEY, M. **Ultimate Homem-Aranha – Poder e responsabilidade**. Salvat, 2014.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896> Acesso em: 22 maio. 2024.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

CALÇADA, C. S.; SAMPAIO, J. L. **Física Clássica 3: Eletricidade e Física Moderna**. 1. ed. São Paulo: Atual, 2012.

CARVALHO, A. M. P. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: As Pesquisas que desenvolvemos no LaPEF. **Experiências em Ensino de Ciências**, *[S. l.]*, v. 16, n. 3, p. 1 – 19, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/996/880>. Acesso em: 01 jun. 2024.

CHICO, M. T. Uma proposta de metodologia para a análise de histórias em quadrinhos. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, n. 43, p. 121 – 131, 2020. Disponível em: <https://teste-periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3304>. Acesso em 20 maio. 2024.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Curitiba: Penso, 2014.

CUNHA, R. M. **Histórias em Quadrinhos: Muito além do entretenimento**. São Paulo: Independente, 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. E**nsino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2007.

ELIAS, A. P. de A. J. **Pesquisa em Ensino de Física**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2023.

FERNEDA, T. **Literatura e cinema no ensino de ciências: Ensaios e Questões Para Sala de Aula**. 1. ed. São Paulo: EdUFSCAR, 2021.

FERREIRA, K. A. A.; OLIVEIRA, L. M. A Física e os super-heróis: uma combinação poderosa. **Extramuros – Revista de Extensão da UNIVASF**, Petrolina, v. 6, n. 1, p. 05 – 09, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/view/906/657>. Acesso em: 26 maio. 2024.

GAMBOA, S. S. **Pesquisa em Educação:** métodos e epistemologias. Chapecó: Argos, 2012.

GREENE, B. **O tecido do cosmo: o espaço, o tempo e a textura da realidade.** 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

GREENE, Brian. **O universo elegante: supercordas, dimensões ocultas e a busca da teoria definitiva.** 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

GRESH, L.; WEINBERG, R. **A Ciência dos Super-Heróis**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

HAWKING, S. **O universo numa casca de noz**. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016.

HAWKING, S. **Uma breve história do tempo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

HEWITT, P. **Física Conceitual**. 9.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

JHONES, G. ***Flash:*** **Renascimento**. 1. ed. Barueri: Panini, 2011.

JOHNS, G. **O Relógio do Juízo Final.** Barueri: Panini Brasil, 2021.

JUNIOR, A. X. B.; VALENTIM, M. X. G. O ensino de física a partir dos quadrinhos do Homem-Aranha. **Revista Intersaberes**, [S. l.], v. 15, n. 36, p. 72 0– 736, 2020. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1991>. Acesso em: 26 maio. 2024.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LEMOS, P. B. *et al*. A pesquisa na pós-graduação stricto sensu acerca do uso de HQs no ensino de ciências: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Práxis**, *[S. l.]*, v. 15, n. 29, p. 2 – 17, 2023. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/4369>. Acesso em: 01 jun. 2024.

LIMA, N. W *et al*. A teoria do enunciado concreto e a interpretação metalinguística: bases filosóficas, reflexões metodológicas e aplicações para os estudos das ciências e para a pesquisa em educação em ciências. I**nvestigações em Ensino de Ciências**, *[S. l.]*, v. 24, n. 3, p. 258 – 281, 2019. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1470>. Acesso em: 1 jun. 2024.

LIU, A. S.; SILVA, R. C.; LIMA, L. S. As Histórias em Quadrinhos como materiais didáticos alternativos no ensino de ciências. **Revista Compartilhar**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 73 – 78, 2020. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/compartilhar/article/view/1201>. Acesso em: 22 maio. 2024.

LUCKESI, C. C. Ensinar, Brincar e Aprender. **APRENDER - Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, Vitória da Conquista, v. 9, n. 15, p. 131-136, 2015. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/aprender/article/view/2466>. Acesso em: 30 nov. 2024.

MACETI, H. *et al.* **Física com super-heróis**. Araras: Fundação Hermínio Ometto, 2021.

MENESES, A. S. de J.; CRUZ, M. A. da; LINHARES, R. N. As tecnologias digitais de informação e comunicação na formação continuada de professores: o uso de HQs no espaço escolar do ensino fundamental. **Educere *et* Educare**, [S. l.], v. 17, n. 42, p. 168–189, 2022. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/26786>. Acesso em: 29 maio. 2024.

MIRANDA, L. M. de. Avaliando o impacto do uso de super-heróis no ensino de ciências sobre a motivação intrínseca de estudantes no ensino básico. **Com a Palavra, o Professor**, *[S. l.]*, v. 5, n. 12, p. 91–106, 2020. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/447>. Acesso em: 29 maio. 2024.

MORA, D. *et al*. **Flash: a guerra de um minuto – vol. 2**. São Paulo: Panini *Comics*, 2023.

NARDI, R. A. pesquisa em Ensino de Ciências e a sala de aula. **Experiências em Ensino de Ciências**, *[S. l.]*, v. 17, n. 1, p. 1 – 13, 2022. Disponível em:

<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1082/883>. Acesso em: 01 jun. 2024.

NARDI, R.; GATTI, S. R. T. Concepções Espontâneas, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas três décadas. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 1, n. 1, p. 27 – 39, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1471>. Acesso em: 01 jun. 2024.

NETO, J. P. da S.; QUEIROZ, F. da S. Particuleiro Nordestino: Uma abordagem em quadrinhos para a divulgação da Física de Partículas. **Indico CERN**, 2020. Ementa (material de divulgação científica criado pelos autores). Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/referencia-site-abnt/>. Acesso em: 30 nov. 2024.

NOGUEIRA, A. L.; BORGES, M. C. A BNC-Formação e a Formação Continuada de professores. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 25, n. 1, p. 188–204, 2021. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/13875>. Acesso em: 27 nov. 2024.

OLIVEIRA, R. H. M. de; TEIXEIRA, R. R. P. Super-heróis de histórias em quadrinhos e divulgação científica sobre física. **Revista Eletrônica *Ludus Scientiae***, *[S. l.]*, v. 5, n. 1-2, 2021. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/2824>. Acesso em: 29 maio. 2024.

OLIVEIRA, M. V. S.; CASTILHO, W. S.; QUEIROS, W. P. Uso de história em quadrinhos na abordagem do conteúdo quantidade de movimento e impulso. ***Revista de Ensenãnza de la Física***, *[S. l.]*, v. 34, n. 2, p. 47 – 59, 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/365847305_Uso_de_historia_em_quadrinhos_na_abordagem_do_conteudo_quantidade_de_movimento_e_impulso>. Acesso em: 20 maio. 2024.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. BNCC, Reforma do Ensino Médio e BNC-Formação: um pacote privatista, utilitarista minimalista que precisa ser revogado. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, *[S. l.]*, v. 38, n. 3, p. 1381–1387, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/85172>. Acesso em: 27 nov. 2024.

OSTERMANN, F.; RICCI, T. F. Relatividade restrita no ensino médio: os conceitos de massa relativística e de equivalência massa-energia em livros didáticos de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, *[S. l.]*, v. 21, n. 1, p. 83–102, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6440>. Acesso em: 26 maio. 2024.

PAVARINA, E. C.; ZAFALON, Z. R.; BARBOZA, T. B. Representação de histórias em quadrinhos: análise de metadados. **Tendências da Pesquisa Brasileira e Ciência da Informação**, *[S. l.]*, v. 14, p. 1 – 26, 2021. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/592/545>. Acesso em: 22 maio. 2024.

PINHEIRO, D. S. R.; SILVA, R. P. Análise de algumas publicações de física moderna no contexto da educação básica. **Revista Saberes Docentes**, Juína, v. 5, n. 10, p. 52 – 62, 2020.

Disponível em: <https://www.revista.ajes.edu.br/index.php/rsd/article/view/347/297>. Acesso em: 01 jun. 2024.

PORTO, C. de M.; BROTAS, A. M. P.; BORTOLIERO, S. T. (Orgs.). **Diálogos entre Ciência e Divulgação Científica: Leituras Contemporâneas**. Salvador: SciELO - EDUFBA, 2011.

RAICIK, A. B.; ANGOTTI, J. A. P. A escolha teórica em controvérsias científicas: valores e seus juízos à luz de concepções kuhnianas. **Alexandria**, Santa Catarina, v. 12, n. 1, p. 331 – 349, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p331>. Acesso em: 01 jun. 2024.

RAMA, A. *et al*. **Como usar as Histórias em Quadrinhos em sala de aula**. 4. ed. São Paulo. Contexto, 2004.

RAMIRES, J. R. Heróis em Quadrinhos: radioatividade a partir de uma perspectiva interdisciplinar em um subprojeto PIBID. **Kiri-Kerê – Pesquisa em Ensino**, São Mateus, v. 1, n. 14, p. 14 – 38, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/34926/26245>. Acesso em: 29 maio. 2024.

ROBB, B. **A identidade secreta dos superheróis –** história e as origens dos maiores sucessos das HQs: do Super-Homem aos Vingadores. Rio de Janeiro: Editora Valentina, 2017.

ROCHA, M. B.; OLIVEIRA, R. D. V. L. de. (Orgs.). **Divulgação Científica: textos e contextos**. 1. ed. São Paulo: LF Editorial, 2019.

SANTOS, M. O. **Fisicartoons:** escalas na astronomia por meio de quadrinhos. 2020. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2020. Disponível em: <https://www1.fisica.org.br/mnpef/fisicartoons-escalas-na-astronomia-por-meio-de-quadrinhos>. Acesso em: 01 jun. 2024.

SEIFFERT, A. S. Os super-heróis das histórias em quadrinhos e sua relação com a ficção científica americana das décadas de 1930 e 1940. **Anos 90**, *[S. l.]*, v. 28, p. 1–18, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/anos90/article/view/111643>. Acesso em: 29 maio. 2024.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, California, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SILVA, D. G. **Abordagem do fenômeno da supercondutividade na educação básica**. 2022. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Departamento de Física, Instituto Federal do Amazonas, Manaus, 2022. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=12337838>. Acesso em 20 maio. 2024.

SILVA, C. P. **Física de partículas para o ensino médio em quadrinhos**. 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru,

2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36824>. Acesso em: 01 jun. 2024.

SILVA, R. J. F.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; RODRIGUES, K. C. Possibilidades e limites do uso de Histórias em Quadrinhos em aulas de física a partir das vivências escolares e acadêmicas dos licenciados/as em física. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 14, , Caldas Novas. **Anais** [...] Campina Grande: Editora Realize, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV181_MD1_ID2193_TB1016_13032023225224.pdf>. Acesso em: 29 maio. 2024.

SILVA, V. P.; GUIMARÃES, M. H. U.; PASSOS, M. M. Sequência Didática para o ensino de Astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, *[S. l.]*, v. 38, n. 2, p. 1135 – 1165, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/72529>. Acesso em: 1 jun. 2024.

SLOOT, D. ***The Amazing Spider-Man:*** *learning to crawl*. Nova York: Marvel, 2014.

SOUSA, A. S.; SANT'ANA, C. de C. Formação de professores e histórias em quadrinhos na Educação Matemática: possibilidades e desafios. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as ciências**, *[S. l.]*, v. 6, n. 1, p. 137-152, 2017.Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/view/1516>. Acesso em: 29 maio. 2024.

TABOSA, C. E. S.; PEREZ, S. Análise de sequências didáticas com abordagem de Ensino por Investigação produzidas por estudantes de licenciatura em Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, *[S. l.]*, v. 38, n. 3, p. 1539-1560, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74226>. Acesso em: 1 jun. 2024.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VERGUEIRO, W. A atualidade das histórias em quadrinhos no Brasil: a busca de um novo público. **História, imagem e narrativas**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, 2007. Disponível em: <https://www.academia.edu/9240544/A_atualidade_das_hist%C3%B3rias_em_quadrinhos_no_Brasil_a_busca_de_um_novo_p%C3%BAblico>. Acesso em: 29 julho 2021.

VERGUEIRO, W. de C.; RAMOS, P. **Quadrinhos da Educação:** Da Rejeição à Prática. São Paulo: Contexto, 2009.

VIEIRA, E. F. **Da curiosidade à elaboração de sentidos: Histórias em Quadrinhos para a Formação Inicial de Professores de Física**. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2023.

ZANETIC, J. Física e cultura. **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n3/a14v57n3.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2024.

ZANETIC, J. Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. **História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, v. 13. p. 55 – 70, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/JDfShKQ4dxHXV7zWDx85ZcC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 maio. 2024.

ZARA, R. A.; WEIZENMANN, L. M. Sequência didática para ensino de eletricidade a partir de concepções espontâneas. **Arquivos do Mudi**, *[S. l.]*, v. 24, n. 3, p. 256-266, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/55486>. Acesso em: 01 jun. 2024.

Recebido em: *01 de agosto 2024.*

Aceito em: *11 de dezembro 2024.*

Recital

Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA PARA O ENSINO DE ANATOMIA HUMANA

Technology in the classroom: Gamification in Professional and Technological Education for teaching human anatomy

Pétrin Hoppe TUCHTENHAGEN
Universidade Federal de Santa Maria
petrinhoppe@gmail.com

Angela Isabel dos Santos DULLIUS
Universidade Federal de Santa Maria
angela.dullius@ufsm.br

Rogério Correa TURCHETTI
Universidade Federal de Santa Maria
turchetti@redes.ufsm.br

Simone Regina CEOLIN
Universidade Federal de Santa Maria
sceolin@redes.ufsm.br

Walter PRIESNITZ FILHO
Universidade Federal de Santa Maria
walter@redes.ufsm.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.612

Resumo

O presente estudo aborda a utilização da gamificação no ensino de anatomia humana, destacando seus benefícios em comparação às metodologias tradicionais baseadas na

memorização repetitiva. Tem como objetivo descrever o desenvolvimento de um jogo na plataforma virtual PurposeGames.com. Os jogos interativos buscam aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes, proporcionando uma aprendizagem mais profunda e prática. O público-alvo foi a Educação Profissional e Tecnológica, voltada para o curso Técnico em Enfermagem. A metodologia envolveu a escolha de temas pedagógicos relevantes, a pesquisa bibliográfica, o planejamento e finalmente a construção dos jogos, utilizando imagens do Atlas de Anatomia Humana de Netter. Os resultados indicam que os jogos promovem uma participação ativa dos alunos e facilitam a identificação de dificuldades específicas através de *feedbacks* constantes e *rankings*. A análise crítica sugere que a gamificação deve complementar – não substituir – as técnicas tradicionais, garantindo um equilíbrio no processo de aprendizagem. Conclui-se que a gamificação, quando implementada adequadamente, pode revitalizar o ensino, tornando-o mais dinâmico e alinhado às necessidades dos estudantes contemporâneos, superando as limitações das abordagens tradicionais e preparando os alunos para a aplicação prática e crítica dos conhecimentos adquiridos em suas futuras carreiras.

Palavras-chave: Ensino em Anatomia. Saúde. Técnico em Enfermagem. Gamificação.

Abstract

This study addresses the use of gamification in teaching human anatomy, highlighting its benefits compared to traditional methodologies based on repetitive memorization. Its objective is to describe the development of a game on the virtual platform PurposeGames.com. Interactive games seek to increase student engagement and motivation, providing deeper and more practical learning. The target audience was Professional and Technological Education, focused on the Nursing Technician course. The methodology involved the selection of relevant pedagogical themes, bibliographic research, planning and finally the construction of the games, using images from Netter's Atlas of Human Anatomy. The results indicate that the games promote active student participation and facilitate the identification of specific difficulties through constant feedback and rankings. The critical analysis suggests that gamification should complement – not replace – traditional techniques, ensuring a balance in the learning process. It is concluded that gamification, when implemented properly, can revitalize teaching, making it more dynamic and aligned with the needs of contemporary students, overcoming the limitations of traditional approaches and preparing students for the practical and critical application of the knowledge acquired in their future careers.

Keywords: Teaching in Anatomy. Health. Nursing Technician. Gamification.

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, a educação profissional enfrenta desafios significativos (PRADOS *et al*., 2021). Entre esses desafios, destacam-se as práticas pedagógicas aplicadas ao ensino de disciplinas complexas como a anatomia do corpo humano. Atualmente, ainda predomina uma abordagem tradicionalista de ensino, marcada por métodos descritivos e conteudistas, que

exigem a memorização de um grande volume de informações em um curto espaço de tempo (ALENCAR, 2021).

Neste contexto, os discentes, tanto do ensino técnico quanto superior, frequentemente apresentam crises de ansiedade, desconforto e negligência com os estudos devido à sobrecarga de disciplinas cursadas simultaneamente (OLIVEIRA *et al*., 2022). Muitos alunos de cursos profissionalizantes em saúde tendem a decorar informações apenas para as avaliações, sem as fixar em suas memórias de longo prazo, o que revela uma apreensão superficial do conteúdo (MATIAS *et al*., 2018). Além disso, existe a necessidade de memorização acelerada e a falta de estratégias pedagógicas que promovam uma compreensão profunda dos conceitos anatômicos comprometendo a qualidade da aprendizagem (CAMPOS *et al*., 2022). Tornando o ambiente da sala de aula um obstáculo, diante de um currículo que prioriza a quantidade de informações em detrimento de métodos de ensino inovadores e estimulantes (MATIAS *et al*., 2018).

Nos cursos profissionalizantes em saúde, essa abordagem tradicional também pode causar uma desconexão entre os conceitos anatômicos, dificultando a compreensão integral do corpo humano. O resultado é uma formação acadêmica rica em detalhes, mas frequentemente carente de profundidade e aplicabilidade prática, essenciais para a formação de profissionais aptos a enfrentar os desafios contemporâneos (ALENCAR, 2021).

Os cursos de educação profissional, como o de técnico de enfermagem, são frequentemente estruturados de forma condensada, exigindo que os estudantes adquiram conhecimentos de forma rápida e eficiente. Nesse contexto, é crucial que os acadêmicos desenvolvam uma compreensão prática e detalhada da anatomia humana, incluindo a localização precisa de cada componente do corpo. A capacidade de identificar e entender a posição das peças anatômicas é fundamental para a prática clínica, onde a aplicação correta desses conhecimentos pode impactar diretamente na qualidade do atendimento ao paciente. Assim, métodos de ensino que promovam a visualização e a interação prática com as estruturas anatômicas são essenciais para preparar os estudantes para desafios profissionais e garantir uma formação eficaz e aplicável.

Diante desse cenário, a necessidade de inovação na gestão educacional se destaca como imperativa. É essencial buscar alternativas que revitalizem o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, atraente e alinhado às demandas atuais. Dessa forma, a gamificação emerge como uma estratégia inovadora, prometendo transformar a abordagem convencional e superar os desafios específicos da aprendizagem de anatomia humana na Educação Profissional e Tecnológica (SANTAELLA, 2017). Haja vista que os jogos são utilizados para promover o engajamento, a motivação e a aprendizagem significativa, oferecendo uma abordagem inovadora ao processo de ensino e aprendizagem.

Neste estudo, será descrito detalhadamente o desenvolvimento de um jogo em plataforma virtual, projetado para ser utilizado gratuitamente por educadores. Este recurso visa não apenas aprimorar a experiência de aprendizagem dos alunos, mas também facilitar o trabalho dos professores, incorporando elementos lúdicos e tecnológicos ao currículo. Através do jogo, espera-se que os alunos desenvolvam maior interesse pelo conteúdo, melhorem suas habilidades de retenção de informações e experimentem uma forma mais dinâmica e envolvente de adquirir conhecimento. A plataforma também permite a personalização dos conteúdos, atendendo às necessidades específicas de diferentes grupos de estudantes e promovendo um ensino mais inclusivo e eficaz. No próximo prólogo apresentar-se-á uma breve descrição da problemática estudada.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2 METODOLOGIA

A criação e o aprofundamento em gamificação, realidade virtual e criação de conteúdo digital fazem parte da disciplina de Seminários Temáticos do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PPGEPT) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A disciplina foi proposta para abranger demandas específicas dos pós-graduandos e das linhas de pesquisa, com o objetivo de possibilitar aos acadêmicos a ampliação do conhecimento sobre temáticas de seus interesses relacionados à educação profissional e às tecnologias digitais.

No decorrer da disciplina, foram apresentados diversos conteúdos e possibilidades de utilização das tecnologias educacionais. Como proposta aos acadêmicos, os professores indicaram a criação de jogos para a avaliação final da disciplina. A primeira etapa dessa criação consistiu na escolha de temas e objetivos pedagógicos que poderiam ser explorados, levando em consideração os projetos de dissertação de mestrado dos pós-graduandos. A partir dessa escolha, os mesmos foram direcionados a refletir sobre a necessidade de utilização das tecnologias digitais e as metas que seriam propostas para sanar as dúvidas a respeito das temáticas.

Em seguida, realizou-se a verificação em bibliotecas virtuais e a pesquisa em evidências científicas relacionadas ao assunto para a construção da justificativa do estudo, introdução e desenvolvimento do conteúdo que foi abordado na construção do jogo. Construiu-se um pequeno projeto definindo também os objetivos que seriam ressaltados, as hipóteses e a problemática a ser evidenciada. Além disso, houve a análise dos jogos semelhantes, escolha das plataformas a serem utilizadas e, por fim, o planejamento do jogo.

Para criar um jogo educacional eficaz, é essencial seguir uma abordagem estruturada que inclui várias etapas críticas. Inicialmente, deve-se definir claramente os objetivos educacionais do jogo, garantindo que estejam alinhados com o currículo e sejam específicos e mensuráveis. A análise do público-alvo é fundamental para adaptar o jogo às características e necessidades dos jogadores, como faixa etária e nível de conhecimento. O desenvolvimento do conceito do jogo deve integrar os objetivos educacionais de forma envolvente, incluindo a criação de uma narrativa e mecânicas de jogo apropriadas (HOGUE; BROWN, 2018). O design do jogo deve focar na criação de elementos visuais e interativos atraentes e acessíveis. Após a prototipagem e implementação, é crucial realizar testes com o público-alvo para ajustar o jogo com base no *feedback* recebido. Finalmente, o jogo deve ser lançado e continuamente aprimorado com base na observação do uso e no *feedback* dos jogadores (HOGUE; BROWN, 2018).

Na criação deste jogo, optou-se por utilizar a plataforma PurposeGames, disponível através do endereço: <www.purposegames.com>. Os jogos foram divididos em grupos com imagens específicas de cada sistema anatômico. Inicialmente, foi criado o Grupo de Anatomia da Cabeça, com as vistas anterior, lateral, superior e inferior dos ossos do crânio. Para a construção dos jogos, foram utilizadas imagens e conceitos disponíveis no Atlas de Anatomia Humana de Frank H. Netter em sua sétima edição do ano de 2018.

A plataforma disponibiliza diversos formatos para a criação dos jogos e, neste caso, foi escolhido o formato de Questionário por Imagens. Neste formato, o criador insere uma imagem e coloca pontos azuis para responder à pergunta solicitada. O jogador possui várias chances para acertar a resposta; cada vez que comete um erro, a cor dos pontos muda. Após a finalização

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

do jogo, o jogador pode verificar suas principais dificuldades, identificando lacunas no seu conhecimento através de um *feedback* constante. Além disso, o jogo permite a competição através de um *ranking*, identificando o nível de acertos e erros de cada participante, o que ajuda o professor a identificar as dificuldades dos acadêmicos.

Caso o professor julgue necessário, pode solicitar aos alunos a criação de uma conta na plataforma para identificar a quantidade de participações de cada um. No entanto, também é possível jogar sem ser identificado. A plataforma fornece dados estatísticos ao criador, indicando quantas pessoas visualizaram o jogo, quantas jogaram, a qualidade do jogo e a data exata das partidas.

3 RESULTADO: O ESTUDO DA ANATOMIA HUMANA E A ATUALIDADE

A abordagem tradicionalista no ensino de anatomia humana baseia-se em teorias de aprendizagem do behaviorismo, com foco na observação de comportamentos mensuráveis (HENKLAIN; CARMO, 2013). No contexto anatomofisiológico, essa abordagem reflete uma metodologia de ensino que prioriza a transmissão unidirecional de informações, centrando-se na repetição e na memorização de fatos (OLIVEIRA *et al*., 2023). Favorecendo que esta prática estabeleça um ambiente em que o professor desempenha um papel central na transmissão do conhecimento, enquanto os estudantes são receptores passivos (ALENCAR, 2021).

Desta forma, o foco recai sobre a memorização eficiente de detalhes anatômicos, muitas vezes sem uma compreensão aprofundada do contexto e das relações entre os elementos estudados. Essa abordagem conservadora destaca a dicotomia entre memorização e compreensão na aprendizagem de anatomia humana (OLIVEIRA *et al*., 2023). Enquanto a memorização rápida é valorizada, a compreensão profunda dos conceitos anatômicos é frequentemente relegada a segundo plano. O estudante é muitas vezes incentivado a reter informações de forma isolada, sem explorar as interconexões e implicações mais amplas dos elementos estudados (OENING; ENGEL, 2021). Essa ênfase na memorização pode resultar em uma formação acadêmica baseada em conhecimento superficial, limitando a capacidade dos estudantes de aplicar os conceitos de forma crítica em contextos práticos (OENING; ENGEL, 2021). Essas características provocam algumas perguntas sobre a eficácia do ensino e aprendizagem, e destacam a necessidade de explorar alternativas pedagógicas que promovam uma aprendizagem mais significativa e contextualizada (ALENCAR, 2021).

Conforme alguns autores, a aprendizagem superficial e a sobrecarga cognitiva estão inter-relacionadas, pois ambas envolvem a forma como os estudantes processam e assimilam informações. A sobrecarga cognitiva ocorre quando a demanda cognitiva excede a capacidade de processamento mental dos estudantes, resultando em dificuldades em lidar eficazmente com as informações apresentadas. Esta, no contexto educacional, refere-se à demanda excessiva de processamento mental imposta aos estudantes durante a realização de tarefas ou atividades de aprendizagem (SANTOS *et al*., 2020). Para compreender e avaliar o processamento, é essencial começar pela definição e mensuração da condição psíquica do aluno.

Neste contexto, ao examinar os efeitos da sobrecarga cognitiva na aprendizagem, emerge uma compreensão crítica de como essa condição pode impactar negativamente os estudantes. Estudos têm consistentemente relacionado a condição com uma variedade de efeitos adversos,

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

incluindo desempenho acadêmico inferior e diminuição da motivação dos estudantes (OLIVEIRA *et al*., 2022; SANTOS *et al*., 2020). Esses efeitos negativos podem criar um ciclo prejudicial gerando a redução no engajamento e motivação dos estudantes, criando barreiras adicionais para o aprendizado eficaz. Assim, a compreensão e a mitigação da sobrecarga cognitiva no contexto educacional são cruciais para promover ambientes de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e otimizem seu desempenho acadêmico (ESPINOSA, 2021).

Atualmente pode-se tensionar que as aulas expositivas são uma prática comum no ensino de anatomia (OLIVEIRA *et al*., 2023). Frequentemente são utilizados materiais didáticos, como livros-texto e modelos estáticos, sendo que estes últimos, embora úteis para visualização, podem não proporcionar a interatividade necessária para uma compreensão completa. Essas estratégias tradicionais podem oferecer benefícios, como organização estruturada e apresentação sistemática de conteúdo (ALENCAR, 2021). Explorar a eficácia dessas aulas na transmissão de informações anatômicas é essencial para compreender o impacto dessa estratégia. Embora as aulas expositivas possam fornecer uma apresentação organizada e linear dos conceitos, é importante considerar como essa abordagem pode limitar a participação ativa dos estudantes e promover uma aprendizagem mais passiva, especialmente em um campo que requer compreensão tridimensional (FORNAZIERO *et al*., 2010).

Na atualidade, existem alternativas pedagógicas que integram abordagens mais interativas e tecnológicas que podem ser fundamentais para a otimização e eficácia do ensino e superar as limitações inerentes às estratégias tradicionais (OLIVEIRA *et al*., 2023). Verifica-se que o engajamento e a motivação dos estudantes desempenham papeis cruciais no processo de aprendizagem, influenciando diretamente no sucesso acadêmico e a assimilação efetiva do conhecimento (JOVER, 2023; SANTOS *et al*., 2020). Em contraponto, a desmotivação e a falta de engajamento prejudicam a aprendizagem dos estudantes (ALENCAR, 2021). A monotonia resultante das aulas expositivas e a ênfase excessiva na memorização rápida podem desencorajar a participação ativa dos estudantes, levando à desconexão emocional e à diminuição do interesse no aprendizado (JOVER, 2023; SANTOS *et al*., 2020). Essa compreensão crítica destaca a necessidade de abordagens pedagógicas que fomentem o envolvimento ativo dos estudantes, que promovam a identificação com os objetivos educacionais e alimentem uma motivação intrínseca (BUCKLEY; DOYLE, 2016).

Todavia, a gamificação na educação representa uma abordagem inovadora que incorpora elementos de jogos e estratégias motivacionais para otimizar o processo de aprendizagem (JOVER, 2023; PANTOJA *et al*., 2022). Essa prática visa transformar o ambiente educacional, tornando-o mais envolvente, dinâmico e alinhado às expectativas e características dos estudantes contemporâneos. Ao introduzir os conceitos fundamentais da abordagem, destaca-se a aplicação de mecânicas de jogos, como desafios, recompensas, pontuações e narrativas envolventes, no contexto educacional. Ela visa transformar o ato de aprender em uma experiência mais lúdica, incentivando a participação ativa dos estudantes ao incorporar elementos que são naturalmente atraentes e motivadores (JOVER, 2023; PANTOJA *et al*., 2022).

A revisão de estudos que exploram as aplicações bem-sucedidas dos jogos na educação destaca a versatilidade dessa abordagem (BASTOS *et al*., 2019; CAMPOS *et al*., 2022; JOVER, 2023; PANTOJA *et al*., 2022). Podendo ser aplicada em diversos contextos, desde disciplinas técnicas até áreas mais conceituais, proporcionando benefícios significativos na motivação e no engajamento dos estudantes (MATIAS *et al*., 2018). A integração de elementos de jogos cria

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

um ambiente que desafia os estudantes de maneira positiva, estimula a competição saudável e recompensa o progresso, promovendo uma atmosfera propícia para o aprendizado (MATIAS *et al*., 2018; OLIVEIRA *et al*., 2023; PANTOJA *et al*., 2022).

Sendo assim, os benefícios da gamificação na educação vão além do simples entretenimento. Estudos demonstram que essa abordagem pode melhorar a retenção de informações, promover a colaboração entre estudantes, desenvolver habilidades de resolução de problemas e aumentar a persistência diante de desafios acadêmicos (MATIAS *et al*., 2018; OLIVEIRA *et al*., 2023; PANTOJA *et al*., 2022; SILVA *et al*., 2022). Além disso, alinha-se à natureza motivadora dos jogos, proporcionando uma experiência educacional mais significativa e personalizada.

Desta forma, a gamificação responde à necessidade de transformação nos métodos de ensino, oferecendo uma alternativa dinâmica e motivadora para envolver os estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais atraente e eficaz (SILVA *et al*., 2022). A aplicação da gamificação no ensino de anatomia humana representa uma abordagem inovadora que visa transformar a experiência de aprendizagem, superando desafios identificados na abordagem antiga (OLIVEIRA *et al.,* 2023). Ao explorar exemplos específicos de como a gamificação tem sido implementada com sucesso, torna-se evidente o seu potencial positivo para revitalizar o ensino de anatomia (MATIAS *et al*, 2018; OLIVEIRA *et al*., 2023; PANTOJA *et al*, 2022; SILVA *et al*., 2022). Além do aumento na motivação e no engajamento, demonstra impactos positivos no desempenho acadêmico (ESPINOSA, 2021). Estudos revelam melhorias na retenção de informações, na compreensão dos conceitos anatômicos e na capacidade de aplicar o conhecimento em situações práticas (OLIVEIRA *et al*., 2023). A natureza interativa da gamificação também promove a colaboração entre estudantes, criando uma atmosfera de aprendizagem mais colaborativa e estimulante (MATIAS *et al*, 2018). Ao aliar o poder dos jogos à complexidade do ensino de anatomia, a gamificação oferece uma solução inovadora que não apenas atrai os estudantes, mas também transforma a aprendizagem em uma jornada envolvente e significativa.

3.1 LIMITAÇÕES DA GAMIFICAÇÃO

Durante a pandemia de COVID-19, as tecnologias digitais avançaram significativamente. Estudos indicam que a inserção da prática educacional com jogos digitais evidenciou o acesso desigual e as disparidades socioeconômicas (TAN *et al*., 2023). Para a utilização dos jogos, é necessária uma infraestrutura tecnológica adequada, como dispositivos digitais (computadores, tablets ou smartphones) e uma conexão de internet de qualidade. A ausência destes pode limitar a aplicação e o impacto positivo das estratégias gamificadas em sala de aula. Em escolas com recursos limitados ou em regiões onde a conexão de internet é instável, a implementação de jogos educacionais torna-se um desafio significativo. Para mitigar essa limitação, seria necessário investimento em infraestrutura e o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a inclusão digital (ARAÚJO; CARVALHO, 2022).

Outro aspecto que requer atenção é a adaptação de alunos e professores a essa nova abordagem pedagógica (TAN *et al*., 2023). A gamificação no ensino exige que estudantes estejam familiarizados com o uso de ferramentas digitais e que tenham habilidades para interagir com os conteúdos de maneira autônoma e interativa, o que pode representar uma barreira para alguns, especialmente aqueles que se sentem mais confortáveis com metodologias de ensino tradicionais. Para superar essa limitação, estratégias de adaptação gradual e orientações

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

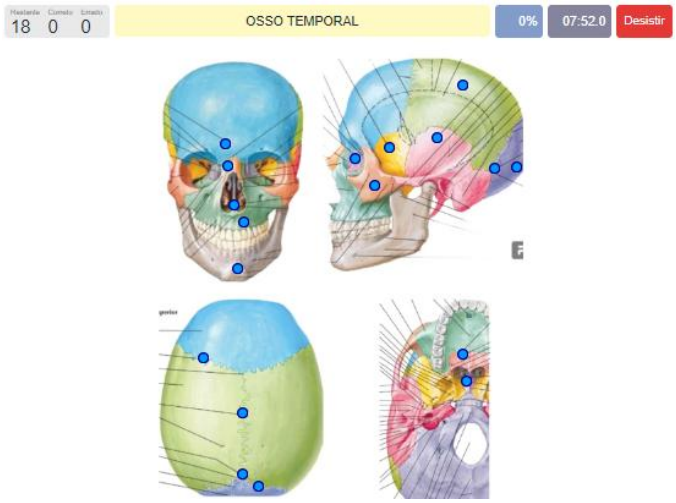
específicas podem auxiliar os alunos a integrarem o uso de jogos à sua rotina de aprendizagem (ARAÚJO; CARVALHO, 2022).

Por outro lado, o uso de jogos educacionais também demanda uma mudança de mentalidade entre os professores (TAN et al., 2023). Muitos educadores podem encontrar dificuldades em adaptar suas práticas pedagógicas para integrar elementos de gamificação, seja por falta de formação técnica, seja por resistência a adotar práticas inovadoras (ARAÚJO; CARVALHO, 2022). O sucesso dessa abordagem requer capacitação contínua, além do desenvolvimento de competências digitais que permitam ao professor não apenas utilizar a ferramenta, mas também explorar suas potencialidades pedagógicas para monitorar e avaliar o progresso dos alunos. Assim, a implementação de programas de formação e suporte para docentes é fundamental para promover uma integração mais eficaz dos jogos no ensino.

3.2 CRIANDO E PUBLICANDO

Para a criação do jogo, foi escolhida a plataforma PurposeGames.com, que oferece diversas formas de criação de jogos. O modelo escolhido foi o questionário através de imagens, no qual são criados pontos em imagens para identificar as estruturas solicitadas (Figura 1). Nas configurações, é possível definir se o mesmo será público ou privado e quantas chances o jogador terá. As opções incluem: jogar enquanto houver perguntas, terminar na primeira, segunda ou terceira resposta errada, ou terminar somente quando o jogador acertar todas as questões. O criador pode embaralhar as perguntas em ordem aleatória ou fixa e há opções avançadas para permitir a navegação entre perguntas, além de ocultar a porcentagem de respostas durante o jogo. É possível adicionar uma imagem para representar o jogo, exibida na página inicial e como miniatura, e incluir uma descrição sobre o jogo ou uma pergunta inicial, definindo a sequência das questões.

Figura 1 - Imagem representando o jogo Anatomia da Cabeça: Ossos Cranianos, com as vistas anteriores, lateral, superior e inferior dos ossos do crânio. Imagem de fundo: Netter, 2018.



Fonte: Autores, disponibilizado no site www.purposegames.com.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Após finalizar todos os pontos indicados na imagem, o professor precisa publicar o jogo para disponibilizá-lo ao público (Figura 1). A plataforma gera um *link* que pode ser compartilhado com a turma, permitindo que cada aluno crie uma conta e registre seu nome como participante da atividade. Alternativamente, o aluno pode entrar no ambiente do jogo sem se identificar e, após desenvolver habilidades e compreender a forma de jogar, registrar-se. Mesmo que o aluno jogue sem se registrar, a plataforma computa todas as tentativas, mostrando o nível de dificuldade e identificando as questões com maior quantidade de erros.

O *ranking* indica os acertos realizados pelos jogadores e, ao final da partida, o jogador pode optar por inserir seu nome no *ranking*. O professor pode utilizar este *ranking* como forma de avaliação participativa, verificando o interesse dos alunos nas atividades propostas e na nova forma de ensino através de tecnologias digitais.

A plataforma permite ao professor analisar estatísticas das tentativas dos alunos, identificando o período em que realizaram essas tentativas e observando se tentaram aperfeiçoar seus conhecimentos somente antes da prova ou ao longo do semestre. Isso permite avaliar o interesse dos alunos na temática, determinando se estudaram apenas quando a nota final da disciplina era do seu interesse. Essa estratégia de ensino permite que o professor quantifique sua abordagem metodológica e o interesse dos alunos na temática durante todo o semestre ou o período da disciplina ministrada (Figura 2).

Figura 2 - Imagem de Estatísticas do Jogo.

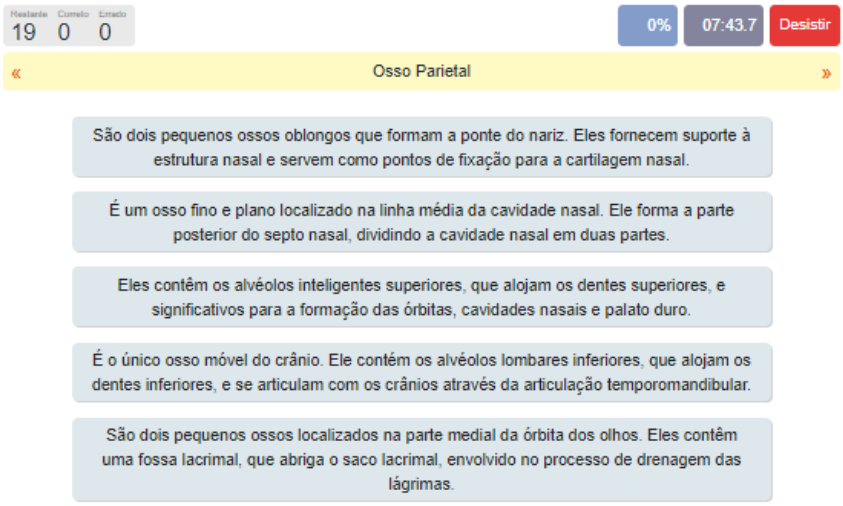


Fonte: Autores, disponibilizado no site www.purposegames.com.

Como segunda estratégia para ampliar o conhecimento, foi criado um segundo jogo com perguntas e respostas. O jogo de perguntas e respostas tem o objetivo de questionar o aluno, permitindo que ele, através das respostas, amplie seu entendimento sobre a temática. O jogo segue uma sequência pré-estabelecida e, ao iniciar, o jogador consegue visualizar o número de perguntas e identificar quais questões ainda apresentam maior dificuldade, permitindo retomar a aprendizagem teórica para preencher as lacunas no conhecimento (Figura 3).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 3 - Imagem representando o jogo de perguntas e respostas.



Fonte: Autores, disponibilizado no site www.purposegames.com.

4 DISCUSSÃO

A implementação da gamificação no ensino de anatomia humana representa uma mudança significativa na abordagem pedagógica tradicionalista, que tem suas raízes no behaviorismo e enfatiza a memorização rápida e repetitiva (Henklein; Carmo, 2013). Embora essa metodologia tenha sido eficiente em certos contextos, ela frequentemente falha em promover uma compreensão profunda e crítica dos conceitos de anatomia (Oliveira et al., 2023). Por outro lado, ela oferece uma alternativa dinâmica que alinha a educação com as demandas contemporâneas.

A integração de tecnologias digitais no ensino, como a gamificação, tem se mostrado uma estratégia eficaz para revitalizar práticas pedagógicas tradicionais, especialmente em cursos profissionalizantes, como o técnico de enfermagem. Evidenciando como a gamificação pode transformar o ambiente educacional, tornando-o mais interativo e engajador. Segundo os autores, "a gamificação introduz elementos lúdicos no processo de ensino, promovendo uma experiência de aprendizado mais envolvente e personalizada" (COSTA; WETTERICH, 2020, p. 55). Nesse sentido, a aplicação de jogos digitais na aprendizagem de anatomia humana, conforme proposto neste estudo, pode não apenas facilitar a compreensão prática e a retenção de informações, mas também proporcionar a compreensão do corpo humano.

A gamificação utiliza elementos de jogos para motivar e engajar os estudantes, transformando a experiência de aprendizagem em algo mais interativo e divertido (Jover, 2023; Pantoja *et al*., 2022). No contexto do ensino de anatomia, a plataforma PurposeGames.com provou ser eficaz ao oferecer questionários por imagens que permitem aos alunos identificar estruturas anatômicas de forma prática e visual (Figura 1). Esta metodologia não apenas facilita a memorização, mas também incentiva a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Estudos indicam que a gamificação pode melhorar significativamente a retenção de informações, promover a colaboração entre estudantes e desenvolver habilidades de resolução de problemas (Matias *et al*., 2018; Oliveira *et al*., 2023). Além disso, a competição saudável promovida pelo *ranking* dos jogos pode aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes, criando um ambiente de aprendizagem mais estimulante (Silva *et al*., 2022).

Além disso, a incorporação de jogos educacionais em cursos de formação de profissionais de saúde, como o técnico em enfermagem, permite uma aprendizagem mais interativa e prática, crucial para a compreensão de conteúdos complexos, como o funcionamento e a identificação das estruturas corporais. Estudos indicam que a gamificação contribui para a retenção de conhecimento, uma vez que os alunos, ao serem expostos a desafios e recompensas, têm a oportunidade de aplicar e testar suas habilidades em um ambiente seguro e controlado (GAALEN *et al*., 2020). Além disso, a gamificação oferece um *feedback* instantâneo, permitindo aos alunos identificar lacunas em seu conhecimento e corrigir erros de maneira contínua, o que favorece uma aprendizagem autônoma e mais eficaz. A utilização de plataformas digitais também possibilita a personalização do aprendizado, adaptando os jogos de acordo com o nível de cada estudante, o que reforça a relevância desse recurso na educação profissional e tecnológica na área da saúde.

No entanto, é importante reconhecer que a gamificação não deve substituir completamente as metodologias tradicionais, mas sim complementá-las. Notadamente, no ensino profissionalizante, é comum que as disciplinas sejam ministradas de forma condensada, com uma disciplina por período, seguida da avaliação final. Em algumas escolas técnicas e profissionalizantes, as disciplinas são ministradas em semestres, e os alunos possuem diversas disciplinas ao longo desse período. Nas disciplinas de anatomia humana, é necessário que o aluno saiba identificar as estruturas através de sua localização e também compreenda suas funções no corpo humano.

Devido a isto, a combinação de aulas expositivas estruturadas com atividades gamificadas pode oferecer uma abordagem pedagógica mais equilibrada, atendendo às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes (Alencar, 2021). Além disso, a utilização de plataformas como PurposeGames.com proporciona aos professores ferramentas valiosas para monitorar o progresso dos alunos e identificar áreas que necessitam de reforço, através de análises estatísticas detalhadas (Figura 2). Encontrou-se um estudo muito semelhante dos autores Francisco Cezimar da Silva Filho e Andresa Costa Pereira da Universidade Federal de Campina Grande, Brasil, que utilizaram a mesma plataforma e uma temática de estudo semelhante. Este estudo indicou que essa forma de abordagem é atrativa aos alunos e demonstrou sua eficiência através desta metodologia no ensino híbrido e extra-classe (SILVA FILHO; PEREIRA, 2020).

A adoção de tecnologias digitais na educação, como a gamificação, também enfrenta desafios. A sobrecarga cognitiva pode ser um problema, especialmente quando os estudantes são expostos a uma quantidade excessiva de informações em pouco tempo (Santos *et al*, 2020). Portanto, é crucial que os educadores equilibrem a carga de trabalho e adaptem as atividades gamificadas conforme a capacidade cognitiva dos alunos para evitar efeitos negativos no desempenho acadêmico (Espinosa, 2021).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gamificação no ensino de anatomia humana apresenta-se como uma estratégia inovadora e eficaz para superar as limitações da abordagem tradicionalista. Ao incorporar elementos de jogos e tecnologias digitais, esta metodologia promove um ambiente de aprendizagem mais interativo, motivado e alinhado com as necessidades dos estudantes contemporâneos.

Através do uso de plataformas como PurposeGames.com, é possível criar experiências de aprendizagem interativas e envolventes que incentivem a participação ativa dos estudantes e promovam uma compreensão mais profunda dos conceitos anatômicos. A gamificação não só torna o aprendizado mais atrativo, mas também facilita a retenção de informações e o desenvolvimento de habilidades práticas, essenciais para a formação acadêmica de qualidade.

Os resultados obtidos em outros estudos com a implementação dos jogos indicam que os estudantes respondem positivamente a essa metodologia. A possibilidade de competir e ver seu progresso refletido em *rankings* incentiva os alunos a se dedicarem mais aos estudos, transformando o processo de aprendizagem em uma experiência lúdica e desafiadora. Além disso, as ferramentas de *feedback* fornecidas pela plataforma permitem que os professores monitorem o desempenho dos alunos de forma detalhada, identificando áreas de dificuldade e ajustando suas estratégias de ensino conforme necessário.

No entanto, é fundamental que a gamificação seja utilizada como complemento às abordagens tradicionais, e não como substituto. A combinação de técnicas expositivas e interativas podem oferecer uma experiência educacional mais equilibrada, atendendo às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes. A análise crítica da sobrecarga cognitiva também é essencial para garantir que as atividades gamificadas não sobrecarregue os alunos, mas sim contribuam para um aprendizado mais eficaz e prazeroso.

Em suma, a gamificação emerge como uma estratégia promissora para revitalizar o ensino, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente. Ao integrar elementos de jogos e tecnologias digitais, os educadores podem transformar a experiência educacional, tornando-a mais alinhada com as expectativas e características dos estudantes. Essa abordagem, quando bem implementada, pode superar as limitações das metodologias tradicionais, preparando os alunos para aplicarem os conhecimentos de forma crítica e prática em suas futuras carreiras profissionais.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, I. S. S. DE. A Aplicação Da Metodologia Tradicionalista No Ensino De Base E Suas Consequências Para a Formação Crítica E Psicossocial. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 6, p. 659–668, 2021.

ARAÚJO, I.; CARVALHO, A. Facilitadores e dificuldades na implementação da gamificação: um estudo de caso com professores. ***Ciências da Educação***, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/educsci12030191. Acesso em: 10 nov. 2024.

BASTOS, R. F. DE S. et al. Na Percepção Do Aluno, a Disciplina De Anatomia É Importante Para O Curso De Odontologia? **Revista Uningá**, v. 56, n. S3, p. 92–100, 2019.

BUCKLEY,B; DOYLE,E. Gamification and student motivation. **Interactive Learning**

Environments, v.24, p.1162-1175, 2016.

CAMPOS, B. M. et al. Revisão integrativa de ferramentas inovadoras para ensino-aprendizagem em anatomia em curso de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 46, n. 4, p. 1–9, 2022.

COSTA, L. S.; WETTERICH, C. B. Um ensino dinâmico possível: guia didático de gamificação como ferramenta de orientação docente. **Revista Recital**, v. 12, n. 1, p. 50-60, 2020.

ESPINOSA, T. Reflexões sobre o engajamento de estudantes no Ensino Remoto Emergencial. **ENSAIO • Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. 1–16, 2021.

FORNAZIERO, C. C. et al. O Ensino da Anatomia: Integração do Corpo Humano e Meio Ambiente. **REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA**, v. 34, n. 2, p. 290–297, 2010.

GAALEN, A.; BROUWER, J.; SCHÖNROCK-ADEMA, J.; BOUWKAMP-TIMMER, T.; JAARSMA, A.; GEORGIADIS, J. Gamification of health professions education: a systematic review. ***Advances in Health Sciences Education*****,** v. 26, p. 683-711, 2020. https://doi.org/10.1007/s10459-020-10000-3.

HENKLAIN, M. H. O.; CARMO, J. D. S. Contribuições da análise do comportamento à educação: Um convite ao diálogo. **Cadernos de Pesquisa**, v. 43, n. 149, p. 704–723, 2013.

HOGUE, L.; BROWN, L. K. Game Design for Learning: *A Framework for Educational Games.* **Educational Technology Research and Development**, v. 66, n. 1, p. 77-100, 2018.

JOVER, R. S. R. GAMIFICAÇÃO PARA A AVALIAÇÃO CONTÍNUA E MOTIVAÇÃO DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO. **Revista Campo da História**, v. 8, n. 25263943, p. 655–669, 2023.

MATIAS, A. L. M.; FARIA, A. V. G.; MARTINS, A. P. Tecnologia em sala de aula: uma realidade urgente aos olhos dos alunos do século XXI. **Revista Crátilo**, v. 11, n. 2, p. 43–55, 2018.

OENING, E. P.; ENGEL, E. P. J. A AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR. **Criar Educação**, v. 10, n. 1, p. 181, 18 jun. 2021.

OLIVEIRA, T. C. R. DE et al. Ansiedade traço-estado em estudantes universitários do curso de enfermagem. **SMAD, Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português)**, v. 18, n. 1, p. 77–86, 2022.

OLIVEIRA, R. DA S. et al. O Ensino Da Anatomia Celular Para O Ensino Fundamental: Desafios E Perspectivas. **Educere - Revista da Educação da UNIPAR**, v. 23, n. 3, p. 1464–1478, 2023.

PANTOJA, A. P.; SILVA, N. C. DA; MONTENEGRO, A. DE V. Uso de elementos da gamificação como recurso metodológico no ensino de biologia: aplicações no ensino remoto no ifpa – campus Abaetetuba. **Revista Vivências**, v. 18, p. 303–321, 2022.

PRADOS, R. M. N. et al. Desafios contemporâneos em educação profissional: formação docente, linguagem e práticas pedagógicas. **Devir Educação**, p. 53–70, 2021.

SANTOS, C. F. G.; BASTOS, I. P.; PRAXEDES, P. B. Sobrecarga Cognitiva: Uma Reflexão

Sobre Aplicação De Metodologias Ativas Em Disciplinas Do Eixo Básico Das Engenharias. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 39, n. 2236– 0158, p. 215–222, 2020.

SANTAELLA, L. Gamificação em debate. Editora Blucher, 2017. E-book. ISBN 9788521213161. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521213161/. Acesso em: 04 JUN. 2024.

SILVA, S. A. DA et al. Uso Da Gamificação No Processo Ensino-Aprendizagem De Agravos Em Saúde Pública Com Adolescentes. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 13, p. 178–192, 2022.

SILVA FILHO, F. C. DA; PEREIRA, A. C. O uso de jogos digitais para o ensino da anatomia humana: um relato de experiência. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e261996602, 2020.

TAN, A. R.; KILINÇ, M.; YILDIZ, M.; BALTA, M. Equity and inclusion in remote education: unearthing disparities, interrogating strategies. ***SSD Journal***, v. 8, n. 39, p. 21–27, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.31567/ssd.1012. Acesso em: 10 nov. 2024.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Recebido em: *28 de agosto 2024.*

Aceito em: *15 de novembro 2024.*

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

VOZES SILENTES: ENFRENTAMENTO DO *BULLYING* NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

Silent voices: tackling bullying in the context of integrated secondary education

Geórgia Priscila Santiago BASTOS
IFNMG - Campus Salinas
georgia.priscila@ifnmg.edu.br

Rosiney Rocha ALMEIDA
IFNMG - Campus Montes Claros
rosiney.rocha@ifnmg.edu.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.559

Resumo

Este estudo objetivou investigar os motivos pelos quais alguns discentes do ensino médio integrado não denunciam o *bullying* sofrido, ação que pode ser um meio eficaz para buscar intervenção para que os direitos deles sejam garantidos. A pesquisa teve como método de investigação o estudo de caso, e a coleta de dados foi realizada através de questionários, entrevistas semiestruturadas e pesquisa documental. A análise dos dados foi baseada na teoria de análise de conteúdo (BARDIN, 2016) para os dados qualitativos e a análise descritiva dos dados para os dados quantitativos. Os resultados evidenciaram que as principais dificuldades para buscar intervenção foram: vergonha, medo do agressor, descrença na resolução do problema, desconhecimento dos canais institucionais de denúncia, constrangimento para relatar o fato a alguém, inexperiência para procurar ajuda, deixar para procurar se a situação se agravar, achar desnecessário denunciar por acreditar que pode ocorrer com qualquer pessoa, dificuldade de denunciar sem o auxílio de alguém e por não reconhecer o *bullying*. Os dados demonstram

a necessidade de avançar em estratégias de combate ao *bullying* nas instituições escolares, buscando o rompimento do silenciamento das vítimas como meio de enfrentamento dessa violência.

Palavras-chave: *Bullying*. Instituições escolares. Ensino médio integrado. Denúncia. Intervenção.

Abstract

The aim of this study was to investigate the reasons why some integrated secondary school students do not report the bullying they suffer, which can be an effective way of seeking intervention so that their rights are guaranteed. The research method was a case study, and data was collected using questionnaires, semi-structured interviews and documentary research. Data analysis was based on the theory of content analysis (BARDIN, 2016) for qualitative data and descriptive data analysis for quantitative data. The results showed that the main difficulties in seeking intervention were: shame, fear of the aggressor, disbelief in solving the problem, lack of knowledge of institutional reporting channels, embarrassment at reporting the incident to someone, inexperience in seeking help, leaving it until the situation worsens, thinking it unnecessary to report because they believe it can happen to anyone, difficulty in reporting without someone's help and not recognising bullying. The data demonstrates the need to advance strategies to combat bullying in school institutions, seeking to break the silence of victims as a means of confronting this violence.

Keywords: Bullying. School institutions. Integrated secondary education. Reporting. Intervention.

INTRODUÇÃO

Este estudo é resultado de uma dissertação de mestrado que investiga as dificuldades enfrentadas por algumas vítimas de *bullying* para denunciarem a violência sofrida. O *bullying* ocorre em diversas instituições escolares (SILVA, 2010, p. 20), vitimizando estudantes e podendo causar graves consequências. Diante disso, faz-se necessário engendrar meios de enfrentamento dessa violência, e a denúncia é uma forma de buscar a intervenção com o intuito de libertar a vítima dessa opressão. No entanto, muitas vítimas se silenciam ou são silenciadas diante da violência sofrida. Várias são as causas desse silenciamento, portanto a compreensão desses fatores é essencial para buscar meios de superá-los.

A educação pode desempenhar um papel significativo na formação dos sujeitos, cuja ação ultrapassa o ensino das disciplinas ministradas em sala de aula, favorecendo, pois, uma formação abrangente que contribua com o desenvolvimento das diversas faculdades físicas e mentais. Além disso, favorece uma convivência social saudável, fundamentada no respeito e na colaboração mútua e, consequentemente, poderá contribuir também para a construção de uma sociedade mais justa e solidária.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (BRASIL, 2008) e visam a ofertar um ensino de qualidade, numa perspectiva de formação ampla dos sujeitos, com o intuito de potencializá-

los em suas amplas faculdades. Um dos cursos ofertados é o ensino médio integrado, que integra formação humana com a formação profissional, trazendo "habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino" (BRASIL, 2004, art. 4º, § 1º, inciso I), visando a uma formação integral dos estudantes (ARAÚJO; SILVA, 2017).

No entanto, mesmo num ambiente de formação promissora, encontram-se barreiras que podem prejudicar o desenvolvimento dos estudantes, como nas ocorrências de *bullying*. Essa violência torna-se um desafio para uma formação de qualidade, podendo até mesmo causar graves sequelas às vítimas. Dessa forma, urge encontrar meios de superação dessa violência, com o fito de proporcionar um ambiente seguro e adequado para o bem-estar e o desenvolvimento dos sujeitos.

Nesse sentido, este trabalho buscou compreender quais são os motivos pelos quais algumas vítimas de *bullying* não denunciam, nem procuram ajuda, silenciando-se diante da violência sofrida. Assim, esta pesquisa teve o intento de contribuir com meios de enfrentamento dessa violência e superação da opressão. De acordo com Paulo Freire (2020), a educação deve contribuir para a libertação do estado de opressão, deve ser uma educação que promova liberdade e autonomia, formando sujeitos ativos que sejam agentes de sua própria história.

Várias legislações visam a garantir a segurança e a proteção dos sujeitos e, além disso, é mister o desenvolvimento de ações de prevenção e intervenção com o intuito de obter um ambiente propício ao aprendizado e ao desenvolvimento dos educandos. De tal modo, identificar a ocorrência de *bullying* e buscar meios para superá-lo é essencial, a fim de resguardar os sujeitos dessa violência e da opressão, como ainda permiti-lhes a aquisição de uma formação de qualidade, num ambiente favorável ao amplo desenvolvimento.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

O ambiente escolar é um espaço propício para o desenvolvimento dos sujeitos, que favorece a busca pelo conhecimento, pela interação, socialização, entre outros. De acordo com o art. 1º da Lei nº 9.394/1996, "A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais" (BRASIL, 1996). Diante disso, para que haja um desenvolvimento amplo e saudável, é essencial que a segurança e a qualidade de vida dos cidadãos sejam garantidas.

A Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica é uma política educacional que integra ciência, tecnologia, trabalho e cultura, e tem avançado na política educacional e ampliado sua abrangência através da implantação de novas instituições de ensino. Sob esse aspecto, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, os quais têm contribuído com a ampla formação dos sujeitos, numa perspectiva que visa a formá-los para o mundo do trabalho e para a vida em sociedade.

Os Institutos Federais são instituições "pluricurriculares e multicampi, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica em diferentes níveis e modalidades de ensino" (PACHECO, 2010, p. 16). A partir desse cerne, o ensino médio integrado é um dos cursos ofertados pelos Institutos Federais e destaca-se por buscar promover uma ampla formação dos sujeitos, "possibilitando uma formação que contemple todas as dimensões do ser humano, não

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

fragmentando a compreensão dos fenômenos naturais e sociais, articulando os currículos com as práticas sociais [...]" (PACHECO, 2020, p. 12). Essa modalidade de ensino integrado intenta superar a formação fragmentada entre o trabalho intelectual e o trabalho manual (PACHECO, 2020), trazendo uma perspectiva integral, omnilateral, viabilizando "condições para que o educando seja capaz de produzir ciência, tecnologia e arte, integrando o saber acadêmico com o saber popular" (PACHECO, 2020, p. 12).

Entretanto, mesmo nesse ambiente dedicado a uma formação promissora, podem ocorrer situações de *bullying*, as quais precisam de intervenção. De acordo com Fante (2011), para que haja uma intervenção adequada, é necessário o conhecimento. Sendo assim, compreende-se que é primordial que as instituições de ensino identifiquem a ocorrência desse fenômeno para buscar meios adequados de intervenção e, assim, promover um lugar ainda mais propício ao desenvolvimento humano. De acordo com Crochik (2012, p. 214), "se a violência tem sido constante, a escola é uma das instituições que tem como objetivo desenvolver a civilidade em seus alunos, isto é, a possibilidade de os homens conviverem pacificamente e discutir suas divergências de forma pacífica". Logo, essa perspectiva enfatiza a importância das escolas no enfrentamento da violência.

De acordo com Fante (2011, p. 28-29), "*bullying* é um conjunto de atitudes agressivas, intencionais e repetitivas que ocorrem sem motivação evidente, adotado por um ou mais alunos contra outro(s), causando dor, angústia e sofrimento". Diante desse contexto, a Lei nº 13.185/2015, que instituiu o Programa de Combate à Intimidação Sistemática, classifica as formas de ocorrência do *bullying* como: verbal, moral, sexual, social, psicológica, física, material e virtual. Ademais, Feitoza e Feldens (2014) enfatizam que o *bullying* é um fenômeno social que tem estado presente no espaço escolar e ressaltam que as instituições se encontram despreparadas para esses novos desafios. Nesse sentido, as instituições escolares necessitam avançar nas estratégias necessárias para obtenção de um ambiente saudável e propício ao desenvolvimento dos educandos.

Visto que essa violência ocorre mundialmente e existe a possibilidade de deixar severas sequelas nas vítimas, é imprescindível compreender o contexto escolar e identificar os meios mais eficazes para intervir nessas situações. Para tanto, *a priori*, é necessário conhecimento, já que é crucial identificar a ocorrência do *bullying* para que sejam tomadas providências em favor da intervenção adequada e eficiente. Logo, é primordial que essa violência não fique velada, pois é preciso ter a ciência de sua ocorrência para, então, buscar meios para a intervenção.

1.1 LEIS DE PROTEÇÃO

A vida em sociedade é regida por leis que auxiliam a convivência saudável, as quais protegem direitos individuais e coletivos dos cidadãos. No decorrer dos tempos, várias leis foram promulgadas visando à garantia da vida e do bem-estar dos sujeitos, estabelecendo legislações nacionais e internacionais que asseguram proteção. De acordo com a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948, p. 4), "Todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e direitos", portanto a violência é uma violação aos direitos fundamentais do ser humano. Ademais, a Constituição Federal de 1988, no art. 227, afirma que

> É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação,

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

> ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

Assim, a criança, o adolescente e o jovem devem estar amparados, conjuntamente, pelos responsáveis por assegurar os direitos deles. O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) trouxe avanços significativos para a proteção das crianças e dos adolescentes, uma vez que intenta assegurar um "[...] desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social, em condições de liberdade e de dignidade" (ECA, 1990, art. 3º). Por consequência, o ECA prevê sanções para os casos de infrações, como no art. 5º, o qual afirma que "nenhuma criança ou adolescente será objeto de qualquer forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão, punido na forma da lei qualquer atentado, por ação ou omissão, aos seus direitos fundamentais" (ECA, 1990, art. 5º).

A legislação brasileira tem avançado no combate ao *bullying*, sancionando leis que estabelecem ações de prevenção e combate a essa violência, assim como sanções em casos de ocorrência desse fenômeno. Em 2015, foi sancionada a Lei nº 13.185/2015, que instituiu o Programa de Combate à Intimidação Sistemática, com abrangência em todo o território nacional. Essa lei define o *bullying*, caracteriza e classifica esse fenômeno, assim como amplia as ações de combate a essa violência. Em 2018, foi sancionada a Lei nº 13.663, de 14 de maio de 2018, a qual altera o art. 12 da Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, incluindo medidas de combate à violência nos estabelecimentos de ensino, em especial à violência sistemática/*bullying*, e também instituiu ações para a promoção da cultura da paz.

Recentemente foi sancionada a Lei nº14.811, de 12 de janeiro de 2024, a qual altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal brasileiro, criminalizando, pois, a prática de *bullying*, na qual acrescentou-se o seguinte artigo:

> Intimidação sistemática (bullying)
> Art. 146 – A. Intimidar sistematicamente, individualmente ou em grupo, mediante violência física ou psicológica, uma ou mais pessoas, de modo intencional e repetitivo, sem motivação evidente, por meio de atos de intimidação, de humilhação ou de discriminação ou de ações verbais, morais, sexuais, sociais, psicológicas, físicas, materiais ou virtuais:
> Pena – multa, se a conduta não constituir crime mais grave.
> Intimidação sistemática virtual (cyberbullying)
> Parágrafo único. Se a conduta é realizada por meio da rede de computadores, de rede social, de aplicativos, de jogos on-line ou por qualquer outro meio ou ambiente digital, ou transmitida em tempo real:
> Pena – reclusão, de 2 (dois) anos a 4 (quatro) anos, e multa, se a conduta não constituir crime mais grave.

Diante disso, é possível constatar que as vítimas de *bullying* já se encontravam amparadas por legislações brasileiras, contudo é pertinente considerar como um marco importante no combate ao *bullying* a promulgação da Lei nº14.811, de 12 de janeiro de 2024, a qual altera o art. 146 do Código Penal brasileiro, tipificando os casos de *bullying* e *cyberbullying* com a terminologia específica.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

É relevante considerar, sobremaneira, que os cidadãos estão amparados por várias legislações que asseguram proteção, as quais preveem sanções em caso de descumprimento da norma. Entretanto, mesmo conhecendo a legislação vigente, podem ocorrer situações em que as vítimas de *bullying* não efetuem a denúncia. De acordo com a pesquisa realizada, 83,3% dos discentes que sofreram *bullying* não denunciaram a violência sofrida e/ou não procuraram ajuda, atingindo um percentual elevado de silenciamento diante do estado de opressão.

Vários podem ser os fatores que contribuem para que as vítimas se silenciem, e essa compreensão da realidade pode ser considerada condição *sine qua non* para a identificação de meios que contribuam com o enfrentamento dessa violência. Nesse contexto, é válido considerar que as próprias características do fenômeno *bullying* podem contribuir para esse silenciamento da vítima, como, por exemplo, o desequilíbrio de poder, por meio do qual o agressor consegue exercer domínio sobre a vítima.

2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa realizada foi de abordagem qualiquantitativa, a qual proporcionou uma análise mais ampla sobre o fenômeno estudado. De acordo com Volpato (2019), a utilização dessas duas abordagens intenta contribuir para a melhor compreensão do fenômeno, sendo, pois, complementares. O método utilizado foi estudo de caso que, segundo Yin (2001), trata-se de uma análise profunda de um determinado fenômeno da contemporaneidade e que essa análise ocorre em seu contexto real. Nesse sentido, Gil (2021, p. 63) enfatiza que o estudo de caso "consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos casos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento". A coleta de dados foi realizada através de questionários, entrevistas semiestruturadas e pesquisa documental. A pesquisa de campo foi realizada em 2021, e a pesquisa documental foi definida no recorte temporal de 2009 a 2020, considerando o período de implementação do IFNMG até o ano anterior a realização da pesquisa. Os dados qualitativos foram analisados com base na técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016) e, para os dados quantitativos, foi utilizada a análise descritiva dos dados. Por fim, foi realizada a triangulação dos dados.

2.2 PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada com 39 discentes do 2º ano do Ensino Médio Integrado, do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais/IFNMG – *Campus* Salinas, sendo este o *locus* de pesquisa e de ocorrência do *bullying* que está sendo investigado. A amostra contou com discentes matriculados nos três cursos técnicos do referido *campus*: agroindústria, agropecuária e informática; com idade compreendida entre 16 e 18 anos, predominando a idade de 17 anos (76,9%). Dos participantes da pesquisa, 56,4% eram do sexo masculino e 43,6% do sexo feminino.

2.3 INSTRUMENTOS

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário, entrevista semiestruturada e pesquisa documental. A instauração da pandemia mundial, ocasionada pelo surto do Coronavírus

(Covid-19), levou "a Organização Mundial de Saúde – OMS a decretar o estado pandêmico e recomendar uma série de medidas preventivas, numa tentativa de conter o surto" (ANDRADE *et al*., 2021, p. 2). Nesse panorama, entre essas medidas, estava a recomendação do afastamento social. Por esse motivo, o questionário foi aplicado através de meios virtuais e as entrevistas semiestruturadas ocorreram por videoconferência. O questionário foi aplicado a todos os participantes, e aqueles que informaram ter sofrido *bullying* no *locus* da pesquisa e não denunciaram a violência foram convidados para participarem da entrevista, sendo esse fator o critério para a segunda fase da pesquisa. Assim, doze discentes informaram ter sofrido *bullying* no *campus* e, desse grupo, apenas dois denunciaram. Diante disso, dez estudantes foram convidados a participar da entrevista, a qual foi realizada com os discentes que aceitaram participar, a saber: seis estudantes. A entrevista foi gravada com a autorização dos participantes e, posteriormente, transcrita pela pesquisadora. A pesquisa documental foi realizada por meio da verificação das atas da Comissão Disciplinar Discente do IFNMG – *Campus* Salinas, buscando identificar subsídios para esta pesquisa, a partir da análise de informações das vítimas de *bullying* que efetivaram a denúncia em canais institucionais.

2.4 PROCEDIMENTOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário FIPMOC (UNIFIPMOC) e recebeu a autorização do IFNMG – *Campus* Salinas para a realização do estudo. Para participarem da pesquisa, os estudantes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE, por meio do qual aceitaram participar, e os pais/responsáveis legais também assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, permitindo a participação. O questionário foi aplicado de forma *on-line*, de tal modo o estudante poderia acessá-lo no momento em que tivesse disponibilidade para responder. Foi composto por questões abertas e fechadas, ampliando as informações e os dados sobre o assunto pesquisado. Para realização da entrevista, os alunos foram previamente consultados para saber qual era o melhor horário para participarem, evitando prejuízos em atividades e compromissos deles. A entrevista foi semiestruturada, contendo questões norteadoras deste trabalho. A pesquisa documental foi realizada no *locus* investigado através do acesso às atas da Comissão Disciplinar Discente.

2.5 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada por meio da descrição dos dados quantitativos e através da técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2016) dos dados qualitativos. Sobre a análise descritiva dos dados, Guedes (2005) afirma que, com a estatística descritiva, se pode obter uma visão global das variáveis analisadas, na qual é possível investigar diferentes valores da mesma natureza. Assim, através da análise dos dados quantitativos foi possível obter uma compreensão ainda mais abrangente da realidade investigada.

Os dados qualitativos seguiram os critérios de validação de Chizzotti (2008), a saber: fiabilidade, credibilidade, constância interna e transferibilidade. A análise da pesquisa qualitativa foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, preconizada por Bardin (2016). Sobre essa técnica, Bardin (2016, p. 131) afirma que "os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (falantes) e válidos". Para a realização da análise de conteúdo, foram seguidas as etapas elencadas:

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Primeira etapa: pré-análise. Foi realizada a organização do material, a preparação e a constituição do *corpus* por meio das perguntas abertas do questionário, da transcrição das entrevistas e das atas da comissão disciplinar discente. Em seguida, foi feita a leitura flutuante dos dados da pesquisa, com o objetivo de alcançar a compreensão do conteúdo investigado.

Segunda etapa: exploração do material. Foi realizada a codificação, a classificação e a categorização. A codificação ocorreu de forma indutiva, sendo os dados classificados e agrupados pelo tema. A unidade de registro definida foi o tema, e a unidade de contexto foi o parágrafo, compreendendo o trecho semântico para favorecer uma melhor compreensão, atendendo, pois, ao custo e à pertinência. Após a categorização, foi realizada a diferenciação e o reagrupamento, transformando os códigos em categorias, as quais foram pautadas pelas qualidades de uma boa categoria, que, segundo Bardin (2016), são: exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, produtividade, objetividade e fidelidade.

Terceira etapa: tratamento dos resultados. Foram feitas inferências e interpretação dos dados, tornando-os válidos e significativos, os quais foram analisados com base na categoria temática.

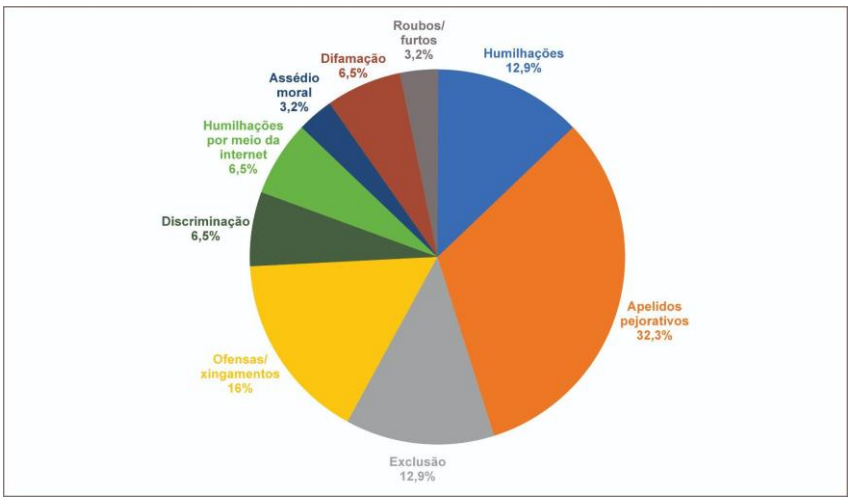
3 RESULTADOS

Os resultados da pesquisa apontaram que o *bullying* está presente no contexto escolar investigado e que discentes dos cursos técnicos em agroindústria, agropecuária e informática integrados ao ensino médio já foram vitimizados por essa violência. Da totalidade de participantes da pesquisa, 92,3% afirmaram ter conhecimento sobre o fenômeno *bullying*, enquanto 7,7% alegaram desconhecimento sobre essa violência.

Foi constatado que 59% dos participantes já sofreram *bullying* anterior ao ingresso no IFNMG – *Campus* Salinas, 30,8% dos participantes já sofreram essa violência no *locus* investigado e, desse último dado, apenas 8,33% ainda não haviam sofrido *bullying* anterior ao ingresso nessa instituição. Considerando toda a trajetória escolar até o momento da pesquisa, o percentual de pessoas que já sofreram *bullying* em algum momento da vida foi de 61,5%, atingindo mais da metade do público pesquisado. A partir da pesquisa, foram identificadas as seguintes formas do fenômeno *bullying*, sofridas pelos participantes da pesquisa no *campus* investigado.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Gráfico 1 - Formas de *bullying*

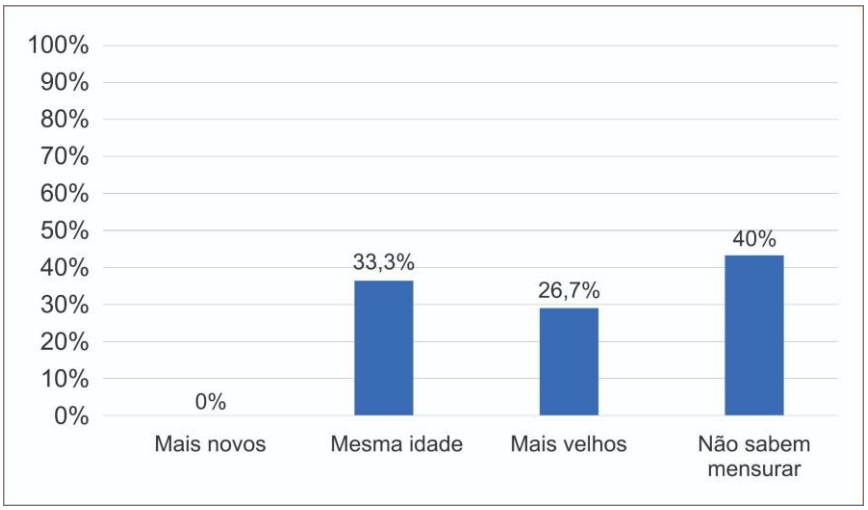


FONTE: Dados da pesquisa (2021)

Conforme gráfico 1, a pesquisa identificou a prevalência do *bullying* verbal por meio de apelidos pejorativos (32,3%) e das ofensas/xingamentos (16,0%), seguido das seguintes formas de intimidação sistemática no *locus* da pesquisa: exclusão (12,9%), humilhações (12,9%), discriminação (6,5%), humilhações por meio da *internet* (6,5%), difamação (6,5%), assédio moral (3,2%), roubos/furtos (3,2%). Tais ações caracterizam as violências: social, psicológica, *cyberbullying*, moral e material. É pertinente salientar que nesta pesquisa não foram identificadas violência física nem a violência sexual.

Algumas vítimas não souberam mensurar a idade dos agressores, mas a maioria dos que identificaram declararam ter sofrido *bullying* por pessoas da mesma idade deles, conforme apresentado no gráfico 2, a seguir.

Gráfico 2 - Faixa etária do agressor em relação à vítima



FONTE: Dados da pesquisa (2021)

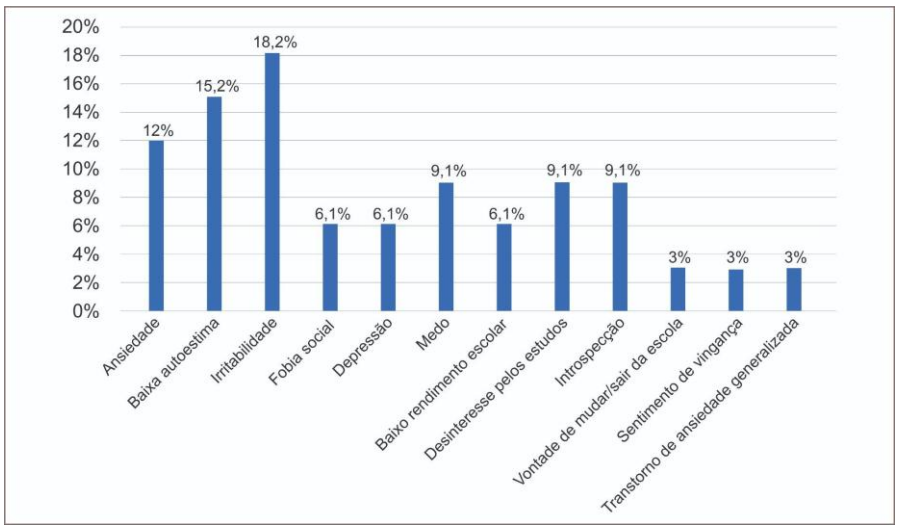
RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Outro dado relevante que esta pesquisa identificou foi a predominância do fenômeno *bullying* praticado por dois, três ou mais agressores, atingindo um percentual de 83,4% das ocorrências sendo praticadas por mais de um agressor, sendo que 41,7% foram agredidos por 2 a 3 agressores, 41,7% foram agredidos por mais de 3 agressores. Além disso, os dados revelam que essa violência foi praticada por apenas um agressor em 16,6% dos casos relatados, ou seja, em menor incidência.

Ao analisar a frequência das agressões, 58,3% informaram que raramente ocorreu repetição das agressões, 33,3% informaram que ocorreu esporadicamente, 8,3% classificaram que a agressão ocorreu muitas vezes. A repetitividade das agressões é uma das características do *bullying*, havendo outras formas de violência em atos isolados. Os locais de ocorrência do fenômeno *bullying* foram variados. Sobre isso, por meio do questionário, apontaram-se os seguintes resultados: ambientes livres de recreação (30,4%), refeitório (21,7%), sala de aula (21,7%), corredores (8,7%), banheiro (8,7%), *internet* (4,3%), residencial (4,3%). Já na pesquisa documental, foram identificados os seguintes locais de ocorrência: *internet* (26,7%), sala de aula (26,7%), moradia estudantil (20%), locais não especificados (20%), corredores (6,7%).

As reações foram diversificadas, porém predominou-se o silenciamento. Ressalta-se que foram analisadas todas as reações dos sujeitos da pesquisa que sofreram *bullying* no *campus* investigado, considerando, pois, a possibilidade de respostas múltiplas, visto que a mesma pessoa pode ter tido mais de uma reação diante da ocorrência do fenômeno *bullying*. Dessa forma, foi calculado o percentual de acordo com o quantitativo identificado em cada uma das reações, chegando-se ao seguinte resultado: 31,6% não fizeram nada, 36,9% tentaram demonstrar que não se importavam com a agressão sofrida, 10,5% denunciaram na instituição, 5,3% procuraram ajuda de familiares, colegas e/ou amigos, 5,3% tentaram ignorar a situação, 5,3% buscaram aceitar a agressão, 5,3% reagiram de forma semelhante ao agressor. Foram identificados relatos de várias consequências após as agressões de *bullying*, as quais seguem detalhadas no gráfico, a seguir.

Gráfico 3 - Consequências advindas da vitimização por *bullying*



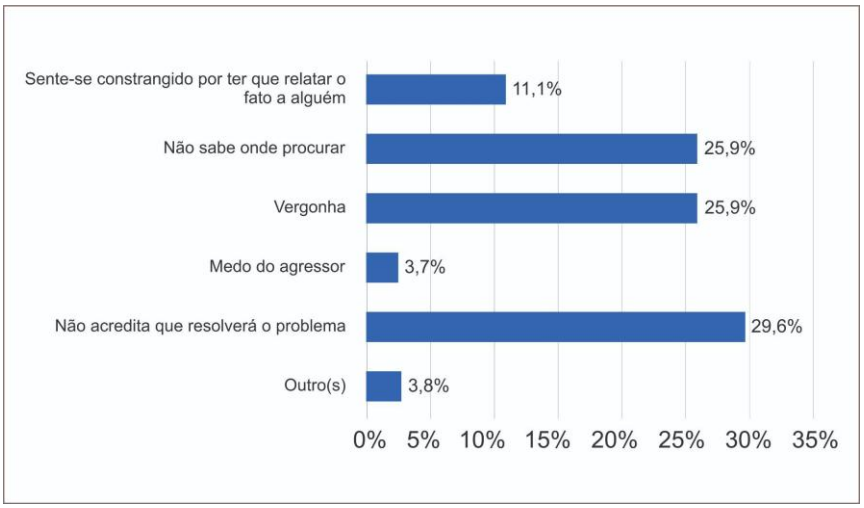
FONTE: Dados da pesquisa (2021)

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

O gráfico 3 apresenta possíveis consequências decorrentes da prática de *bullying*, as quais foram relatadas pelos participantes da pesquisa. Ademais, é importante ressaltar que a maioria das vítimas informou ter tido mais de uma sequela, evidenciando ainda mais a gravidade dessa violência.

Das vítimas que sofreram *bullying* no *locus* pesquisado, apenas 16,6% denunciaram a agressão sofrida. Isso ratifica que a maioria das vítimas não procura os canais institucionais de denúncia. Diante disso, foram identificadas as seguintes dificuldades para realização da denúncia:

Gráfico 4 - Dificuldades para realizar denúncia



FONTE: Dados da pesquisa (2021)

De acordo com o gráfico 4, houve predominância dos seguintes casos: não acreditar que resolverá o problema (29,6%), vergonha (25,9%) e não saber onde realizar a denúncia nos canais institucionais (25,9%). De acordo com a pesquisa realizada, apesar de 92,3% dos participantes da pesquisa declararem saber o que é o *bullying*, através da pesquisa qualitativa, por meio da análise das perguntas abertas do questionário e da entrevista semiestruturada, foi possível perceber que eles apresentaram compreensão parcial sobre o fenômeno. Diante disso, pode-se depreender que há um conhecimento reduzido sobre essa violência, e isso pode prejudicar o reconhecimento da ocorrência da agressão. Para exemplificação, seguem algumas narrativas da definição de *bullying* apresentadas pelos participantes da pesquisa. Ressalta-se que as citações realizadas com as respostas abertas do questionário e com a transcrição das entrevistas foram reproduzidas na íntegra e com destaque em itálico.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Quadro 1 – Definição do fenômeno *bullying* pelos sujeitos da pesquisa

Algumas das principais narrativas	Participante
Ato de colocar o outro para baixo de forma intencional, visando sentir-se melhor ou envergonhá-lo.	E1
É a persistência de ofensas e atos nocivos, que podem afetar tanto o psicológico quanto o físico.	E4
Aquele que pratica agressão verbal, psicológicas que faz a pessoa sentir vergonha, humilhação, que faz a pessoa se sentir intimada e traumatizada pelo oque foi dito, julgando seu jeito, seu corpo etc.	E10
São atos de agressão e intimidação contra alguém que é "fora do padrão" ou fora de algum grupo social.	E11
Quando uma pessoa fala ou exerce alguma ação que machuca o outro.	E12
Quando uma pessoa ou um grupo de pessoas intencionalmente fazem agressões verbais e físicas repetidamente com outras.	E18
É uma situação onde uma pessoa intimida e humilha a outra usando agressões físicas e até verbais, podendo causar uma série de traumas nas vítimas.	E23
Quando uma pessoa procura maneiras verbais ou não verbais para tentar ofender outra pessoa, normalmente por suas características físicas.	E24
Bullying é a pratica de ofensa que se repete várias vezes durante um período de tempo, que a pessoa que é ofendida se sente triste e insegura sobe aquilo que está sendo zoada.	E26
Bullying pra mim, é quando uma pessoa sofre sem nem ter culpa de nada, é alvo de piadas, brincadeiras de mal gosto e sendo alvo de críticas até do seu jeito de ser.	E32

FONTE: Dados da pesquisa (2021)

Sobre o relacionamento com os estudantes do *campus*, pode-se depreender que a prática de *bullying* pode interferir nos relacionamentos pessoais, podendo trazer prejuízos na convivência com os colegas da instituição de ensino. Através da pesquisa, foi possível depreender também que alguns discentes tiveram dificuldade para identificar a situação de *bullying*, percebendo apenas que não era uma situação saudável, mas não identificaram que se tratava dessa violência ou mesmo confundiram com uma possível tradição da escola.

Por meio da pesquisa qualitativa, foi possível ampliar a compreensão sobre as barreiras pessoais enfrentadas pelas vítimas de *bullying* para buscar intervenção, sendo identificados os seguintes motivos: medo/receio, não considerar relevante/necessário para fazer uma denúncia, vergonha, descrença na resolução do problema, desconhecimento de onde realizar a denúncia em canais institucionais. Entre as declarações, foram apresentadas algumas justificativas: que houve intenção de denunciar, mas desistiu ao pensar nas represálias e consequências; que ignorou para não se rebaixar ao nível dos agressores; que riu junto para fingir não se importar; que não denunciou com receio de gerar fofocas e intrigas ou mesmo acabar sofrendo outras agressões, o que poderia diminuir a probabilidade de efetuar uma nova denúncia; pensamento de que não

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

irá resolver ou de que, depois que resolver, aumentará o número de agressores, dificultando ainda mais a realização da denúncia pela vítima.

Houve também relatos de que, mesmo que a pessoa denunciada não mais praticasse o *bullying*, surgiriam outros agressores; que não costuma procurar ajuda, mas que se piorar a situação poderia procurar; acreditar que as práticas de *bullying* podem ocorrer também fora da instituição e que nesses locais a instituição não poderia resolver. Ademais, houve relatos de que não chegou a pensar em denunciar ou que deixou para lá, e também relato de quem reagiu da mesma forma que o agressor.

3.1 VIOLÊNCIA NO CONTEXTO ESCOLAR E INDÍCIOS DE DIFICULDADES PARA REALIZAR A DENÚNCIA

Por meio da pesquisa documental, foi evidenciada a ocorrência de trotes, principalmente no início do ano letivo. Foram identificados trotes aplicados por alunos da 2ª série em alunos da 1ª, de alunos da 3ª série em alunos da 2ª, assim como de alunos da mesma série aplicando trotes em colegas. Por intermédio da análise documental, foi possível depreender que uma das justificativas apresentadas é a manutenção da tradição, sendo evidenciado que essa prática já ocorria no *campus* e que, mesmo sendo considerada uma falta disciplinar no Regulamento Disciplinar Discente do IFNMG, alguns discentes ainda permaneciam repetindo essas ações.

Foi identificada a recorrência de trote com a mesma vítima, ocorrendo, assim, repetitividade das agressões. Considerando que o trote também ocorre sem motivação evidente, por meio de atos intencionais e que, em alguns casos, há repetitividade das agressões, depreende-se que o contexto de trote pode favorecer a ocorrência de *bullying* e ser manifestado com algumas características desse fenômeno.

Também foi evidenciada uma rivalidade entre estudantes de séries diferentes, como, por exemplo, quando os discentes de uma série colocam apelidos para outra série, o que propicia um clima de antagonismo entre séries distintas. Nessa situação, também foi evidenciada a ocorrência da justificativa da tradição. Não obstante, é possível perceber que essas atitudes podem afetar a convivência saudável e levar a desentendimentos, conflitos e agressões. Foram também apresentadas outras formas de desentendimentos e atitudes agressivas de forma esporádica, o que ratifica que a violência presente em diversos espaços sociais está presente, inclusive, no âmbito escolar.

Por meio da análise documental, foi possível identificar indícios de dificuldades apresentadas pelas vítimas de *bullying* que efetuaram a denúncia. Assim, foi possível perceber que algumas situações com características de *bullying* foram referidas como "brincadeiras". Tal fato demonstra que essa violência pode ser confundida com brincadeira ou que há desconhecimento sobre essa violência. Outro fator evidenciado como possível dificuldade para efetuar a denúncia foi o fato de a vítima sofrer intimidação com ameaça de represália, ou mesmo o receio de ficar malvista pelos colegas, caso efetivasse uma denúncia à Comissão Disciplinar Discente do *campus*.

Foi também identificado como indício de dificuldade para realização da denúncia o fato de não querer prejudicar o colega, ou de já ter denunciado anteriormente alguma situação e não ter obtido a resolução pretendida. Ocorreu também situação em que a vítima pediu que cessassem as agressões, o que indica que a vítima pode ter postergado a denúncia devido à esperança de que o agressor parasse com as agressões após a solicitação.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Ademais, a partir da análise documental, foi evidenciado que a maioria das denúncias para os casos de *bullying* foram realizadas com o auxílio de outra pessoa (69,9%), recorrendo-se a servidores ou a familiares. Além disso, foi identificada também a situação de denúncia efetuada pelas testemunhas.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por meio da análise dos dados, foi possível observar que o *bullying* está presente no *locus* da pesquisa. Essa ocorrência está presente nas diversas instituições escolares, ou seja, como afirma Silva (2010, p.20), "o bullying tornou-se um problema endêmico nas escolas de todo o mundo". Nesse panorama, dos participantes da pesquisa, 92,3% informaram ter conhecimento sobre *bullying*, o que evidencia que nem todos os discentes têm conhecimento sobre essa violência e, mesmo aqueles que declararam saber o que era, apresentaram um conhecimento parcial, sendo importante ampliar ainda mais as ações em favor do enfrentamento desse fenômeno. Por conseguinte, Fante (2011) defende a necessidade de transmitir o conhecimento sobre essa violência e de levar informações sobre a própria realidade escolar, para alcançar resultados mais profícuos no combate ao *bullying*. Assim, é possível inferir que o conhecimento é essencial, pois é através dele que há a identificação das ocorrências dessa violência para, então, ser possível intervir.

Quanto à ocorrência de *bullying*, foi identificado que 30,8% dos estudantes já sofreram essa violência no *campus* investigado, e esse resultado coaduna com os dados apresentados por Lopes Neto (2005), o qual afirma que os estudos indicam uma média de 8 a 46% de estudantes vitimizados pelo *bullying*. Foi evidenciado também que a maioria dos estudantes que sofreram *bullying* no *locus* da pesquisa já havia sofrido antes do seu ingresso nesta instituição, o que ratifica, mais uma vez, a dimensão da ocorrência desse fenômeno. Os dados demonstraram também que apenas 38,5% dos participantes da pesquisa não sofreram *bullying* em algum momento da vida, o que confirma, portanto, um número significativo de pessoas atingidas por essa violência.

Quanto às formas de *bullying*, houve a predominância da violência verbal. Tal resultado encontra harmonia com os resultados das pesquisas de Moura, Cruz e Quevedo (2011), em um estudo realizado com 1075 alunos do ensino fundamental de duas escolas públicas. Da mesma forma, os dados desta pesquisa encontram consonância também com os resultados da investigação de Moraes (2012), através da pesquisa realizada em 13 instituições escolares de ensino médio.

Nessa direção, considerando as afirmações das vítimas que souberam mensurar a faixa etária dos agressores, prevaleceu a ocorrência do *bullying* praticado por agressores da mesma idade da vítima (33,3%), seguido por agressores mais velhos que a vítima (26,7%), os quais coadunam com a afirmação de Fante (2011), o qual declara que a idade do agressor pode ser a mesma da vítima ou um pouco mais velho. Quanto à ocorrência do *bulliyng*, prevaleceu a agressão praticada por dois, três ou mais agressores. Sobre isso, segundo Silva (2010), os agressores ganham mais força quando há mais pessoas apoiando, o que pode elevar o número de vítimas.

Em relação à frequência das agressões, prevaleceu a informação de que raramente ocorria (58,3%), enquanto 33,3% consideraram que ocorriam às vezes e apenas 8,3% classificaram como muitas vezes, podendo-se conjecturar que tenha tido intervenção e, por esse motivo,

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

houve a interrupção da continuidade da prática numa frequência maior ou que não se tratava de *bullying*, mas sim de ocorrências isoladas de violência. Quanto aos locais de ocorrência do fenômeno *bullying*, na pesquisa realizada por meio do questionário com os discentes do 2º ano do ensino médio integrado, prevaleceram ambientes livres de recreação (30,4%), refeitório (21,7%) e sala de aula (21,7%), enquanto que, por meio da pesquisa documental, prevaleceram as ocorrências por meio da *internet* (26,7%) e sala de aula (26,7%).

Nesse mesmo enfoque, Lopes Neto (2005) enfatiza que a prática de *bullying*, normalmente, ocorre na ausência de um adulto, o que leva a considerar que, provavelmente, essas ocorrências tenham acontecido no momento em que não havia um servidor por perto e, mesmo na sala de aula, pode ter ocorrido no momento da troca de professores. O *bullying* virtual ou *cyberbullying* também foi identificado nesta pesquisa e, sobre essa violência, Gondim e Ribeiro (2020) salientam que é uma nova manifestação do *bullying* e destacam a importância de ampliar a investigação nessa área, através de variadas tecnologias, com o propósito de abarcar a sua complexidade.

Destaca-se, sobremaneira, que as reações foram predominantemente passivas, prevalecendo o silenciamento diante da agressão sofrida. Esse dado demonstra como essa violência segue velada e, com isso, é possível inferir que há a necessidade do rompimento do silenciamento das vítimas. Muitas vezes, a violência pode ocorrer apenas na presença dos agressores e das vítimas, o que também pode favorecer a manutenção das agressões por não haver intervenção dos profissionais da instituição escolar, nesse caso, por desconhecimento da ocorrência do *bullying*.

Várias consequências foram apontadas pelos participantes da pesquisa, dando ainda mais visibilidade à gravidade dessa violência. A esse respeito, Silva (2010) afirma que as consequências mais comuns advindas por vitimização de *bullying*, identificadas em seu consultório de psiquiatria, foram: sintomas psicossomáticos, transtorno do pânico, fobia escolar, fobia social, transtorno de ansiedade generalizada, depressão, anorexia e bulimia, transtorno obsessivo-compulsivo, transtorno do estresse pós-traumático e quadros menos frequentes de esquizofrenia, suicídio e homicídio, o que permite inferir que são muitas as possíveis sequelas deixadas por ocorrência dessa violência.

Através da pesquisa documental, foi possível perceber a ocorrência de trotes justificada pela manutenção da tradição. Sobre essa questão, Silva (2016) investigou o trote na educação agrícola e identificou uma relação entre a prática de trote e a cultura institucional, sendo evidenciada que essa prática era norteada pela tradição e que os apelidos pejorativos predominavam nas práticas de trote na instituição investigada. Por meio da pesquisa documental, pode-se identificar também a ocorrência de outras formas de violência e agressões em momentos esporádicos, bem como a rivalidade entre as séries, que, assim como o *bullying,* pode interferir nos relacionamentos pessoais e na convivência com os colegas, podendo provocar a desafeição em relação à instituição. Quanto a esse ponto, Segundo Lopes Neto (2005), essa desafeição em relação à instituição escolar pode trazer prejuízos ao desempenho e à saúde das pessoas.

Conforme apresentado na seção de resultados, a pesquisa demonstrou que a maioria das vítimas não denuncia, sendo identificadas as seguintes dificuldades para denunciar: não acredita que resolverá o problema (29,6%), não sabe onde procurar (25,9%), vergonha (25,9%), sente-se constrangido por ter que relatar o fato a alguém (11,1%), medo do agressor (3,7%) e outros (3,8%). Evidenciou-se, também, por meio da pesquisa documental, que algumas situações semelhantes à ocorrência de *bullying* podem ter sido confundidas com brincadeiras. Sobre essa

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

situação, Silva e Borges (2018) ressaltam que o *bullying* também é entendido como "brincadeiras" e, nesse sentido, Fante (2011) assevera que o fato de essa violência ser confundida como brincadeira pode dificultar a identificação da prática. Pode-se inferir também, através da pesquisa documental, que alguns estudantes apresentaram dificuldade para encaminhar a denúncia aos canais institucionais pelos seguintes motivos: receio de ficar malvisto, por não querer prejudicar o agressor, por ter esperança de que cessassem as agressões após solicitação da vítima, por ter sofrido intimidação com ameaça de represália, por não ter tido a resolução esperada em outra situação e por necessitar de auxílio de outra pessoa.

Assim, é perceptível que muitos são os motivos que podem impedir ou dificultar a realização da denúncia. No entanto, diante da gravidade da ocorrência do *bullying*, urge a necessidade de buscar meios que contribuam com o rompimento do silenciamento das vítimas e para que seja efetivada a denúncia no intuito de que as autoridades competentes realizem a intervenção adequada.

A partir desta pesquisa, após analisar os dados obtidos por meio de três fontes de evidência, quais sejam pesquisa documental, questionário e entrevista semiestruturada, foi realizada a triangulação dos dados, através da qual foi possível depreender que muitas vítimas de *bullying* se silenciam ou são silenciadas diante da violência sofrida, e que essa reação não contribui para o combate ao *bullying*, podendo favorecer a permanência das agressões, uma vez que uma das características do *bullying* é a repetitividade das agressões.

A compreensão dessa realidade permitiu a identificação de diversas barreiras encontradas pelas vítimas de *bullying* para efetuarem a denúncia em canais institucionais e os resultados apontaram pontos convergentes e/ou complementares, propiciando um entendimento mais abrangente da realidade. Ao analisar os motivos que impedem, ou dificultam, as vítimas de *bullying* de buscarem intervenção, foi evidenciado que os motivos não são os mesmos para cada vítima, sendo essencial compreender os entraves de forma aprofundada para, assim, buscar meios eficazes de intervenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta pesquisa, foi possível concluir que, ainda hoje, muitas vítimas de *bullying* se silenciam diante da ocorrência dessa violência, e que vários fatores podem estar associados à reação passiva. Nesse sentido, conhecer o que dificulta e/ou impede a vítima de buscar intervenção é essencial para realização de medidas efetivas com o intuito de contribuir para o enfrentamento desse fenômeno. Por ser uma violência velada, que muitas vezes só os agressores e as vítimas têm conhecimento da ocorrência, torna-se primordial que a vítima tenha condições de exercer uma atitude ativa para buscar intervenção com o intuito de sair do estado de violência e opressão. É mister que as instituições escolares tenham conhecimento dessa realidade e busquem meios adequados para intervir nas situações de *bullying* e, assim, propiciar um ambiente cada vez mais adequado para o amplo desenvolvimento dos sujeitos. Almeja-se que esse fenômeno seja ainda mais investigado e que as pesquisas possam subsidiar ações promissoras no combate a essa violência.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Geórgia Priscila Santiago Bastos; BARBOSA, Letsilane Alves; CARDOSO, Marilene Sarmento; OLIVEIRA, Ramony Maria da Silva Reis. Desafios para a construção de práticas docentes em tempo de pandemia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11834>. Acesso em 21 dez. 2023.

ARAÚJO, Adilson César; SILVA, Cláudio Nei Nascimento (orgs.). **Ensino médio integrado no Brasil:** fundamentos, práticas e desafios. Brasília: ed. IFB, 2017. Disponível em: <https://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/editoraifb/issue/view/81>. Acesso em 28 fev. 2024.
BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República,1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 04 dez. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004.** Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm>. Acesso em 12 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.** Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 03 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 23 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.** Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm>. Acesso em 19 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.185/2015, de 6 de novembro de 2015.** Institui o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (Bullying). Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13185.htm>. Acesso em 13 dez. 2023.
BRASIL. **Lei nº 13.663, de 14 de maio de 2018.** Altera o art. 12 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir a promoção de medidas de conscientização, de prevenção e de combate a todos os tipos de violência e a promoção da cultura de paz entre as incumbências dos estabelecimentos de ensino. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13663.htm>. Acesso em: 04 dez. 2023.

BRASIL. **Lei nº14.811, de 12 de janeiro de 2024.** Institui medidas de proteção à criança e ao adolescente contra a violência nos estabelecimentos educacionais ou similares, prevê a Política Nacional de Prevenção e Combate ao Abuso e Exploração Sexual da Criança e do Adolescente e altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal), e as Leis nºs 8.072, de 25 de julho de 1990 (Lei dos Crimes Hediondos), e 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente). Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14811.htm>. Acesso em 12 jan. 2024.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CROCHIK, José Leon. Fatores psicológicos e sociais associados ao *bullying*. **Psicologia política**, v. 12, n. 24, p. 211-229, maio-ago. 2012. Disponível em: <pepsic.bvsalud.org/pdf/rpp/v12n24/v12n24a03.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2024.

FANTE, Cleo. **Fenômeno bullying:** como prevenir a violência nas escolas e educar para a paz. 6. ed. Campinas, SP: Verus Editora, 2011.

FEITOZA, Leonardo Matos; FELDENS, Dinamara Garcia. Violência na escola: o bullying e os desarranjos da contemporaneidade. **Interfaces Científicas – Educação**, Aracaju, v. 2, n. 3, p. 169-180, jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br>. Acesso em 07 jan. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 73. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. 2. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2021.

GONDIM, Liberalina Santos de Souza; RIBEIRO, Marcelo Silva de Souza. *Cyberbullying* na América Latina: uma revisão sistemática da literatura de 2012 a 2018. **Práxis pedagógica**, v. 20, n. 26, p. 202 – 237, fev./jun. 2020. Disponível em: <https://revista.iniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/2503/2108>. Acesso em: 07 dez. 2023.

GUEDES, Terezinha Aparecida *et al*. Estatística descritiva. *In:* GUEDES, Terezinha *Aparecida et al.* (Orgs.). **Projeto de ensino:** aprender fazendo estatística. Maringá: Universidade de Maringá, 2005. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~rvicente/Guedes_etal_Estatistica_Descritiva>. Acesso em 20 dez. 2023.

LOPES NETO, Aramis A. *Bullying* – comportamento agressivo entre estudantes. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 81, n. 5 (Supl), S164- S172, 2005. Disponível em:

<scielo.br/j/jped/a/gvDCjhggsGZCjttLZBZYtVq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2023.

MORAES, Kesia Marques. ***Bullying*** **entre escolares do ensino médio:** o fenômeno em escolas do município de Sobral-Ceará. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Departamento de Saúde Coletiva, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6977/1/2012_dis_kmmoraes.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2024.

MOURA, Danilo Rolim de; CRUZ, Ana Catarina Nova; QUEVEDO, Luciana de Ávila. Prevalência e características de escolares vítimas de *bullying*. **Jornal de Pediatria,** Rio de Janeiro, v. 87, n. 1, p. 19-23, 2011. Disponível em: <scielo.br/j/jped/a/w76ybRKXK7TZw7GQ3vrwzxy/?format=pdf&lang=pt >. Acesso em 04 jan. 2024.

ORGANIZAÇAO DAS NAÇOES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** Paris: Assembleia Geral das Nações Unidas (resolução 217 A III), 1948. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitoshumanos>. Acesso em: 28 nov. 2023.

PACHECO, Eliezer. Desvendando os Institutos Federais: identidade e objetivos. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 4, n° 1, 2020 – Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Acesso em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/575/437>. Acesso em: 03 fev. 2024.

PACHECO, Eliezer Moreira. **Os institutos federais:** uma revolução na educação profissional e tecnológica. Natal: IFRN, 2010. Disponível em: <https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1274/Os%20institutos%20federais%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 14 mar. 2024.

SILVA, Ana Beatriz Barbosa. **Bullying:** mentes perigosas nas escolas. Rio de Janeiro: Objetiva, 2010.

SILVA, Ludimila Oliveira; BORGES, Bento Souza. Bullying nas escolas. **Direito & Realidade**, Monte Carmelo, v.6, n.5, p.27-40, 2018. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/direito-realidade/article/view/1279>. Acesso em: 11 fev. 2024.

SILVA, Rosiane Maria da. **"Só vencem os fortes":** a barbárie do trote na educação agrícola. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7109/TeseRMS.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022.

VOLPATO, Gilson Luiz. **Ciência:** da filosofia à publicação. Botucatu: Best Writing, 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o apoio do Programa de Bolsas para Qualificação de Servidores – PBQS.

Recebido em: *10 de maio 2024.*

Aceito em: *27 de março 2025.*

Recital

Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

SUPLEMENTAÇÃO À PASTO DE BEZERRAS DE CORTE

Supplementation to pasture of beef calves

Pedro Henrique Mendes OLIVEIRA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - campus Salinas
peeumendes@gmail.com

Paula Caroline Batista XAVIER
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, campus Salinas
pahc.xavier@gmail.com

Sávio Henrique Santos da MATA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, campus Salinas
saviohsdm@gmail.com

Susi Cristina dos Santos Guimarães MARTINS
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - campus Salinas
susi.cristina@ifnmg.edu.br

Antônio EUSTÁQUIO FILHO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - campus Salinas
antonio.filho@ifnmg.edu.br

Osmar Correia PRIMO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - campus Salinas
osmar.primo@ifnmg.edu.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.455

Resumo

Objetivou-se avaliar o desempenho de bezerras de corte suplementadas a pasto com diferentes tipos de suplementos. O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. Foram utilizadas 60 bezerras da raça Nelore, com idade média de dez meses e peso vivo médio inicial de 164kg ± 20,81kg. As dietas foram compostas pelo pasto e por suplementos proteicos energéticos, fornecidos na proporção de 0,1% do peso vivo (PV) dos animais, sendo eles "Núcleo Proteico com Fubá de Milho", "Sal Proteinado com Milho Desintegrado com Palha e Sabuco" e "Sal Proteinado com Casquinha de Soja". O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Os animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho apresentaram desempenho semelhante (P>0,05) em relação aos animais alimentados com sal proteinado adicionado ao milho desintegrado com palha e sabugo, que também não diferiu (P>0,05) do desempenho dos animais alimentados com sal proteinado com casquinha de soja. Dessa forma, a suplementação a pasto tem como premissa básica a oferta de pasto em quantidade e qualidade suficiente para a manutenção ou ganho de peso dos animais, visto que nessa pesquisa a qualidade do pasto influenciou de forma negativa no desempenho dos animais.

Palavras-chave: Estiagem. Nutrição. Bovinos.

Abstract

The objective was to evaluate the performance of beef heifers supplemented on pasture with different types of supplements. The experiment was carried out in the Bovinoculture sector of the Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas campus. Sixty Nellore heifers, with an average age of ten months and initial average live weight of 164kg ± 20.81kg, were used. The diets consisted of pasture and energetic protein supplements, provided in the proportion of 0.1% of the live weight (BW) of the animals, namely "Protein Core with Corn Corn meal", "Protein Salt with Disintegrated Corn with Straw and Sabuco" and "Protein Salt with Soy Cone". The design used was completely randomized (DIC). The animals supplemented with the protein core with corn meal presented similar performance (P>0.05) in relation to the animals fed with protein salt added to the disintegrated corn with straw and cob, which also did not differ (P>0.05) from the performance of animals fed with protein salt with soybean hulls. Thus, pasture supplementation has as its basic premise the supply of pasture in sufficient quantity and quality for the maintenance or weight gain of the animals, since in this research the quality of the pasture had a negative influence on the performance of the animals.

Keywords: Drought. Nutrition. Cattles.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho bovino de 224,6 milhões de cabeças e alcançou o número recorde da série histórica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2021. Em relação a 2020, o aumento do número de animais foi de 3,1%, demonstrando que a quantidade de bovinos existentes no país está em crescimento pelo terceiro ano consecutivo (IBGE, 2022).

Em 2018, o país registrou crescimento no Produto Interno Bruto (PIB), que atingiu R$ 6,83 trilhões. No mesmo período, o PIB da pecuária somou R$ 597,22 bilhões, 8,3% acima dos R$ 551,41 bilhões apurados em 2017. Com isso, o PIB da pecuária elevou para 8,7% sua participação no PIB total, demonstrando a importância desse setor de produção para o avanço da economia brasileira (ABIEC, 2019).

Diante do avançar da atividade no país, a pecuária tornou-se um empreendimento empresarial e a procura por carne de qualidade tem sido constante e crescente, principalmente pelo mercado externo que está, cada vez mais, exigente. Com isso, a suplementação a pasto tem se tornado prática comum em sistemas de produção que buscam diminuir o tempo de abate de bovinos de corte, pois visa a complementar os nutrientes requeridos pelos animais, a depender do objetivo de produção e da qualidade do pasto, de forma a manter níveis contínuos de desempenho ao longo do ano.

Suplementar os animais a pasto durante o período da seca é essencial, visto que, com a ausência das chuvas e à medida que o período de estiagem se intensifica, o valor nutricional dos pastos diminui consideravelmente, dando destaque para os teores de proteína bruta, que reduzem abaixo do nível recomendado para manutenção da microbiota ruminal, além dos níveis de fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e lignina que aumentam nesse período, o que proporciona a queda da digestibilidade, menor ingestão de matéria seca e perda de peso dos bovinos.

A suplementação com fontes de proteína verdadeira, nitrogênio não proteico (NNP) e carboidratos não fibrosos, promove o crescimento de microrganismos no rúmen, corrigindo a deficiência de energia, melhorando a digestibilidade da forragem de baixa qualidade, o consumo de matéria seca e de energia digestível, e, com isso, o desempenho animal (HOFFMANN *et al*., 2014).

Sendo assim, é importante frisar que o fator limitante do pasto na época seca do ano é o reduzido teor de proteína, pois o pasto seco fornece cerca de 2 a 3% de proteína bruta (PB) e as bactérias ruminais necessitam de, no mínimo, 7% para sobreviverem (MEDEIROS *et al.,* 2015). Com isso, a suplementação visa a suprir as exigências nutricionais deixadas pela curva sazonal de crescimento das pastagens, aumentando o consumo e a digestibilidade das forragens, além de ser um incremento para a produção animal.

Pode-se assim dizer que o primeiro objetivo da suplementação seria atender a demanda das bactérias ruminais por nitrogênio. Essas bactérias, em maior quantidade, aumentarão a taxa de degradação da forragem e extrairão mais energia da pastagem ingerida pelos animais, através do processo de digestão (LOPES S'THIAGO, 1999). Isso acontece devido às bactérias celulolíticas, responsáveis pela digestão da fibra, utilizarem a amônia disponível no conteúdo ruminal como principal fonte de nitrogênio para a síntese de proteína microbiana, sendo ela fornecida pela ureia ou outras fontes de nitrogênio não proteico (SALES *et al.*, 2017).

Dessa forma, é de suma importância que se conheça a vegetação predominante nos pastos, assim como sua composição química e bromatológica e as variações climáticas observadas ao longo do ano para a formulação de suplementos que otimizem o consumo, a digestibilidade da forragem e, consequentemente o desempenho animal.

Diante do exposto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar o desempenho de bezerras de corte, em ganho de peso corporal, na fase de recria, suplementadas a pasto com diferentes tipos de suplementos, durante o período seco.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Unidade Educativa de Produção - Zootecnia III do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) - *campus* Salinas, localizado na Fazenda Varginha, Rodovia MG - 404, km 02, Salinas-MG. O município de Salinas está situado na região Norte do estado de Minas Gerais, a 16°10’13” de latitude S, 42º17'25" de longitude e 471 metros de altitude. Essa região possui clima semiárido, com pluviosidade anual de 716 mm (CLIMATE DATA, 2022).

Esse trabalho foi realizado entre os meses de setembro e novembro, com duração total de 69 dias, sendo que os primeiros 15 dias foram destinados à adaptação dos animais às instalações e dietas, e os 54 dias restantes para a coleta de dados. Foram utilizadas 60 bezerras da raça nelore, com idade média de dez meses e peso vivo médio inicial de 164kg ± 20,81kg.

As dietas foram compostas pelo pasto, em sua maioria capim *Brachiariabrizantha,* e por suplementos proteicos energéticos, fornecidos na proporção de 0,1% do peso vivo (PV) dos animais, formuladas para atender às exigências diárias de ganho de peso de 100 g, de acordo com as necessidades nutricionais preconizadas pelo NRC (2000).

Os tratamentos avaliados consistiram em três distintos suplementos, que foram: “Núcleo Proteico com Fubá de Milho”, “Sal Proteinado com Milho Desintegrado com Palha e Sabuco” e “Sal Proteinado com Casquinha de Soja” (Tabela 1), possuindo diferentes níveis de proteína bruta entre si (Tabela 2).

Tabela 1 - Composição dos ingredientes dos suplementos.

INGREDIENTES	SUPLEMENTOS PROTEICOS (%)		
	Núcleo proteico com fubá de milho	Sal proteinado com MDPS	Sal proteinado com casquinha de soja
Núcleo Proteico	50,0	-	-
Núcleo Mineral	-	6,90	6,11
Milho Moído	50,0	-	-
Ureia/S.A	-	18,9	17,39
MDPS	-	54,20	-
Casquinha de soja	-	-	56,50
Sal Branco (NaCl)	-	20,0	20,0
Total	100	100	100

Fonte: Autoria própria, 2023. MDPS= Milho Desintegrado com Palha e Sabugo; S/A= Sulfato de Amônia.

Tabela 2 - Teor de PB dos suplementos fornecidos ao longo do período experimental.

Composição Química (%MS)	Núcleo proteico com fubá de milho	Sal proteinado, com MDPS	Sal proteinado com casquinha de soja
PB%	36,26	61,09	60,85

Fonte: Autoria própria, 2023. PB= Proteína Bruta; % MS= percentual na matéria seca; MDPS= Milho Desintegrado com Palha e Sabugo.

Os suplementos foram pesados e fornecidos aos animais todos os dias, às 07h, e o seu consumo foi avaliado através da pesagem das sobras encontradas nos comedouros no dia seguinte (24h após o fornecimento), sendo possível estimar o consumo diário por lote suplementado.

As fêmeas foram agrupadas em três lotes de 20 animais e distribuídas num delineamento inteiramente casualizado (DIC), em pastagens cultivadas em regime de sequeiro, com áreas de dois hectares, em média, e pasto predominante do capim *Brachiariabrizantha*. Os piquetes eram equipados com bebedouros ao ar livre e comedouros cobertos. Os animais foram rotacionados nas áreas de pastejo, ao final de cada período experimental, para tirar o possível efeito do pasto.

A produção média de biomassa (Tabela 3) e a capacidade de suporte (Tabela 4) foram determinadas no início do período experimental, através da coleta aleatória de quatro amostras do pasto por piquete, por meio do corte a 10 centímetros acima do solo, com o uso do quadrado de vergalhão metálico de 1,0 m^2 de acordo metodologia sugerida pela EMBRAPA (2003).

Tabela 3 - Produção média de biomassa por piquete em quilograma de matéria seca.

Piquete	Produção de Biomassa (kg)
Piquete 1	5.306,68
Piquete 2	5.973,40
Piquete 3	9.547,56

Fonte: Autoria própria, 2023.

Tabela 4 - Capacidade de suporte por unidade animal (UA) de piquetes compostos por *Brachiariabrizantha*.

Piquete	Tamanho do piquete (ha)	Capacidade suporte (UA)
Piquete 1	1,63	10,92
Piquete 2	2,0	12,30
Piquete 3	2,5	19,65

Fonte: Autoria própria, 2023. UA= Unidade animal; ha= hectare.

Para a avaliação quantitativa do pasto, foram estimados os valores de produção por hectare e para avaliação qualitativa, as amostras foram utilizadas para determinar a composição bromatológica da forragem (Tabela 5). Isso foi realizado durante todo o período experimental para que pudessem ser feitos os ajustes necessários.

Tabela 5 - Composição bromatológica do pasto.

Composição Química (%MS)	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 3
MS%	69,49	64,69	62,98
PB%	3,25	2,70	3,41
NDT%	56,58	57,71	57,43
FDN%	80,08	75,86	78,15
FDA%	48,34	45,69	46,36
LIG%	16,41	18,34	13,25
MM%	9,73	8,21	9,03

Fonte: Autoria própria, 2023. MS= Matéria Seca; PB= Proteína Bruta; NDT= Nutrientes Digestíveis Totais; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; LIG= lignina; MM= Matéria Mineral; % MS= percentual na matéria seca.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Para realização das análises laboratoriais (Tabelas 2 e 5), as amostras de pasto e suplementos foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C durante 72 horas, conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Em seguida, foram moídas em moinho de facas com peneira de um milímetro para redução do tamanho de partículas. A secagem final para a determinação do teor de MS definitiva foi realizada em estufa a 105°C durante 16 horas.

Os valores de MM foram obtidos por incineração em mufla a 600°C durante quatro horas. Os teores de FDN e de FDA foram determinados utilizando-se o método de cadinho filtrante de acordo com Van Soest*et al*. (1991). Os teores de lignina foram determinados pelo método de Klason citado por Horst *et al*. (2014), que consiste em solubilização da amostra em ácido sulfúrico concentrado em que ocorre a quebra dos açúcares presentes em monômeros, restando, dessa forma, a lignina como produto sólido.

Na análise de PB, foi utilizado o método Kjeldahl. O teor de nitrogênio foi obtido utilizando-se 6,25 como fator de conversão para PB, conforme metodologia proposta por Detmann (2012). O NDT foi estimado através da metodologia descrita por Capelle *et al.* (2001) em que foram utilizados os valores encontrados de FDA.

Os dados obtidos através das variáveis de consumo e ganho de peso, neste estudo, foram analisados em delineamento inteiramente casualizado - DIC. As comparações entre médias de tratamentos foram realizadas pelo teste de média, adotando-se o teste de diferença mínima significativa (DMS) de Tukey (1949), a 5% de probabilidade (P<0,05).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 6, estão apresentados os dados referentes ao consumo de suplemento a pasto de bezerras de corte. Os animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho apresentaram maior (P < 0,05) consumo de suplemento em relação aos demais. O consumo de sal proteinado adicionado ao milho desintegrado com palha e sabugo não diferiu (P > 0,05) do consumo dos animais alimentados com sal proteinado com casquinha de soja.

Tabela 6 - Consumo médio individual de suplemento a pasto de bezerras de corte.

Suplementos	Kg/dia	% PV
Núcleo proteico com fubá de milho	0,17 a	0,10 a
Sal proteinado com MDPS	0,10 b	0,06 b
Sal proteinado com casquinha de soja	0,10 b	0,06 b
CV (%)	37,73	

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. MDPS= milho desintegrado com palha e sabugo; CV (%) = coeficiente de variação; Kg/dia= quilograma por dia; %PV= porcentagem de peso vivo.

Possivelmente, o maior (P < 0,05) consumo dos animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho se deve ao fato de essa dieta possuir menor adição de sal (NaCl) e menor nível de nitrogênio não proteico (ureia), sendo ambos inibidores de consumo e presentes nos suplementos com sal proteinado com milho desintegrado mais palha e sabugo, e no suplemento com sal proteinado com casquinha de soja (Tabela 1).

Mesmo sendo indispensável o uso de fontes nitrogênio não proteico em dietas de animais a pasto durante o período de estiagem, com intuito de aumentar o consumo de matéria seca, o

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

excesso desses ingredientes pode causar diminuição no consumo, visto o sabor amargo e adstringente deles. Haddad (1984) cita que níveis elevados de ureia, acima do limite 1% da matéria seca total, provoca redução no consumo de suplementos, pois esse cmposto altera a aceitabilidade suplementar.

Da mesma forma, Wilson *et al.* (1975) forneceram ureia via oral diretamente no rúmen, em níveis crescentes de fornecimento (1,0; 1,65; 2,30; e 3,0% na MS) e notaram que essa fonte de nitrogênio não proteico reduziu o consumo quando incluída na dieta em níveis superiores a 2%.

A regulação do consumo de suplementos pela adição do sal branco (NaCl) possui relação com o elevado consumo de água pelos animais, associando-se ao estímulo de osmorreceptores no ambiente ruminal (FORBES, 1995). Em estudo para avaliar os efeitos dos níveis de sal e ureia em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo, Magalhães *et al.* (2017) verificaram que, para cada acréscimo de 1% no nível de ureia, o consumo do suplemento reduziu em 8,55%, o que demonstra os efeitos inibidores causados pela fonte de nitrogênio não proteico, que parece possuir efeito fisiológico inibidor de consumo mais potente que o cloreto de sódio.

Na tabela 7, estão apresentados os resultados referentes ao ganho de peso de bezerras de corte suplementadas a pasto. Os animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho apresentaram desempenho semelhante (P > 0,05) em relação aos animais alimentados com sal proteinado adicionado ao milho desintegrado com palha e sabugo, que também não diferiu (P > 0,05) do desempenho dos animais alimentados com sal proteinado com casquinha de soja.

Tabela 7 - Desempenho de bezerras de corte suplementadas a pasto.

Suplementos	Ganho de Peso Total (Kg)	Ganho de Peso/dia (Kg)
Núcleo proteico com fubá de milho	-6,37 a	-0,118
Sal proteinado com MDPS	-8,15 a	-0,151
Sal proteinado com casquinha de soja	-8,37 a	-0,155
CV (%)	61,25	

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. MDPS= milho desintegrado com palha e sabugo; CV (%)= coeficiente de variação.

Apesar de os animais terem apresentado ganho de peso negativo, independente do suplemento fornecido, a grande variável responsável pelo baixo desempenho dos animais foi a qualidade da pastagem presente nos piquetes. Associado à sua disponibilidade, o consumo e a qualidade da forragem possuem papel determinante no desempenho de bovinos criados a pasto. Sendo assim, forragens de boa qualidade devem fornecer quantidades suficientes de energia, proteína, minerais e vitaminas para atender as demandas nutricionais dos animais.

Hoffmann *et al.* (2014) relatam que a condição básica para promover a suplementação é que exista oferta de forragem de qualidade, para que não haja limitação no consumo. Assim, quando há limitações na oferta de forragem, deve-se fornecer, além de suplemento com concentrado, outra fonte de volumoso.

Ao analisar s resultados bromatológicos dos capins predominantes nas áreas de pastejo (Tabela 5), nota-se reduzido teor de proteína bruta e elevados níveis de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, sendo componentes que determinam o potencial de consumo, digestibilidade da matéria seca e a capacidade desse ingrediente ser convertido em energia pelos microrganismos ruminais.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

De acordo com Van Soest (1994), a parede celular das forragens é separada em fibra em detergente neutro, que representa a porção da fibra digestível (celulose e hemicelulose), e fibra em detergente ácido, que está associada à fração indigestível (lignina, sílica e cutina). O FDN reflete diretamente no enchimento físico do rúmen, o que limita o consumo e o FDA, o que juntamente com a lignina está relacionado à digestibilidade e à taxa de passagem da forragem pelo trato gastrointestinal. Dessa forma, os fatores relacionados à forragem mencionados anteriormente culminaram no baixo desempenho dos animais avaliados.

A pesquisa de Kozloski*et al.* (2006) é compatível com os resultados deste estudo, pois avaliaram consumo, digestibilidade e fermentação ruminal, de acordo com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de cordeiros, e notaram que o aumento do teor de FDN diminuiu o consumo de alimento e a oferta total de nutrientes ao animal, interferindo no desempenho final.

Detmann *et al.* (2014), após realizarem uma meta-análise com dados de 53 estudos com vacas em lactação e 126 estudos com bovinos confinados em crescimento e em terminação, em que avaliaram a regulação da ingestão voluntária em bovinos alimentados com dietas à base de forragens tropicais, concluíram que a ingestão de matéria seca diminuiu linearmente conforme a fração de fibra em detergente neutro da dieta aumentou, em que o consumo voluntário foi regulado pelas limitações físicas e metabólicas dos animais.

Além disso, pode-se correlacionar o elevado teor de lignina da *Brachiariabrizantha* (Tabela 5) presente neste estudo com a limitação de ingestão de matéria seca e consequente baixo desempenho dos animais, pois, segundo Halpin (2019), ela é uma substância não nutricional e indigestível, que atua como barreira física contra o ataque dos microrganismos ruminais sobre a parede celular vegetal e possui a capacidade de se ligar com carboidratos e proteínas, deixando-os indisponíveis para digestão e absorção animal.

Corroborando os resultados encontrados neste estudo, Sampaio (2011) - em experimento com o intuito de avaliar três estratégias de suplementação, sendo elas: sal mineral com uréia “ad libitum”, suplemento proteico 0,1% do peso corporal (PC) e suplemento proteico energético 0,5% do PC de bovinos mestiços em pastagem de *Brachiariabrizanthacv.*Marandú, em 126 dias no período da seca (junho a outubro/2008 – Colina/SP) - observou que houve redução na qualidade do pasto pelo aumento de material senescente com o avanço do período da seca e menor volume de chuva registrado no mês de agosto. Assim, o fornecimento do sal mineral com ureia e suplemento proteico não foram suficientes para suprir a mantença dos animais, proporcionando perda de peso de - 0,426 e - 0,185 kg/dia, respectivamente, corroborando os resultados do presente estudo.

Dessa forma, a suplementação a pasto tem como premissa básica a oferta de pasto em quantidade e qualidade para a manutenção ou ganho de peso dos animais, visto que, nessa pesquisa, a qualidade do pasto influenciou de forma negativa o desempenho dos animais.

CONCLUSÃO

O fornecimento de suplementos em níveis de até 0,1% em relação ao peso vivo dos animais foi insuficiente para manutenção do peso durante o período de estiagem em bezerras de corte a pasto. Dessa forma, a disponibilidade de pasto de qualidade é fator decisivo quanto ao desempenho dos animais.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da Pecuária no Brasil-relatório anual, 2019. Disponível em: https://abiec.com.br/wp-content/uploads/sumario2019portugues.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

CAPPELLE, E. R. et al. **Estimativas do valor energético a partir as características químicas e bromatológicas dos alimentos.** Revista Brasileira de Zootecnia, V.30, p.1.837 – 1.856, 2001.

CLIMATE DATA. **Temperaturas e Precipitações Médias /Clima em Salinas.** 2022. Disponível em: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/salinas-24968/. Acessoem: 20 nov. 2022.

DETMANN E.; GIONBELLI M. P.; HUHTANEN P. A meta-analytical evaluation of the regulation of voluntary intake in cattle fed tropical forage-based diets. J. Anim. Sci. p. 4632–4641. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Área do piquete e taxa de lotação no pastejo rotacionado. **Comunicadotécnico 101**. Planaltina, DF, dezembro, 2003.

FORBES, J.M. Voluntary food intake end diet selection in farm animals. Wallingford: **CAB International**, 532p. 1995.

HADDAD, C. M. Uréia em suplementos alimentares. In: Simpósio sobre nutrição de bovinos/ Ureia para ruminantes, 2., 1984, Piracicaba. Piracicaba: **Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz**, p.119-141. 1984.

HALPIN, C. Ligninengineeringto improve saccharificationanddigestibility in grasses. **CurrOpin. Biotechnol**, v. 56, p. 223–229, 2019.

HOFFMANN, A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de Pastosuplemento no período seco. Nativa, Sinope, v. 02, n. 02, p. 119-130, abr./jun. 2014.

HORST, D. J. et al. **An experimental comparison of lignin yield from the Klason and Willstatter extraction methods.** Energy for SustainableDevelopment, v. 23, p. 78-84, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Rebanho bovino bate recorde em 2021 e chega a 224,6 milhões de cabeças**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2022/09/rebanho-bovino-bate-recorde-em-2021-e-chega-a-224-6-milhoes-de-cabecas. Acesso em: 23 ago. 2023.

KOZLOSKI, G. et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n. 58, p. 893-900. 2006.

LOPES S'THIAGO, L. R. **Suplementação de bovinos em pastejo: aspectos práticos para o seu uso na mantença ou ganho de peso**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999.

MAGALHÃES, K. A. et al. **Efeitos dos níveis de sal e ureia em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo: consumo.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 4 p. 2017.

MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte-Fundamentos e aplicações.** Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 178 p. 2015.

NRC. NutrientRequirementsofBeefCattle. (Updated 7th Ed.). Natl. Acad. Press, Washington, DC. 2000.

SALES, M. F. L. *et al*. **Suplementação Energética para Bovinos de Corte em Pastos Consorciados durante a Época Seca no Acre**. Rio Branco: Embrapa, 16 p. 2017.

SAMPAIO, R. L. Estratégias de suplementação na recria e terminação de bovinos de corte. Tese (doutorado) **Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, Jaboticabal, SP. 2011.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa, MG: UFV, Impressão Universal, p. 235, 2002.

SILVA, F. F. et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, p.371-389, 2009.

TUKEY, J. W. One Degree of Freedom for Non-Additivity. **Biometrics**, v. 5, 232p. – 242p. 1949.

VAN SOEST et al. **Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition.** Journal of Dairy Science, n.74, 3583p.–3597p. 1991.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Cornell University Press, Ithaca, NY, USA. 1994.

WILSON, G. et al. Evaluation of factors responsible for reduced voluntary intake of urea diets for ruminants. **Journalof Animal Science**, v.41, n.5, p.1431-1437, 1975.

Recebido em: *19 de setembro 2023.*

Aceito em: *22 de março 2025.*

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL: POSSIBILIDADE DE ESPERANÇA PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA

Educational product/process: Possibility of Hope for pedagogical practice

Carla Evangelista SOARES
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, campus Montes Claros
soarescarla2307@gmail.com

Soraia Ataíde Linhares FROTA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais
soraia.frota@ifnmg.edu.br

Bárbara Soares Freitas AGUIAR
fbarbarasoares@gmail.com

Admilson Eustáquio PRATES
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais
admilson.prates@ifnmg.edu.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.558

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo propor uma reflexão sobre o Produto/Processo Educacional (PPE) elaborado no Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Este estudo foi direcionado por meio de uma pesquisa documental realizada com base nos Produtos/Processos Educacionais cadastrados no Observatório Nacional do ProfEPT/Ministério da Educação, no período de 2020 a 2023, das Instituições Associadas (IA) do Estado de Minas Gerais. Partem das premissas de que o PPE dentro do contexto do ProfEPT deve ter como norte os parâmetros de produção da dissertação

e do PPE como forma de atender às necessidades educacionais, sociais e tecnológicas na esperança de uma educação omnilateral, colaborando para a formação integral do ser humano na EPT. O objetivo deste estudo foi apresentar as tipologias existentes dos PPE do ProfEPT, além de conhecer o tipo de PPE de maior ocorrência nas IA do Estado de Minas Gerais. Os dados encontrados evidenciaram que o tipo de PPE elaborado em maior quantidade nas IA investigadas foi o Material Didático ou Instrucional. Diante do exposto, percebemos que o PPE não é apenas um adorno presente nas práticas educacionais, mas uma ferramenta valiosa que, aliada a uma abordagem pedagógica reflexiva e dialógica, tem o potencial de revolucionar a forma como ensinamos e aprendemos.

Palavras-chave: Produto/Processo Educacional. Prática pedagógica. Educação Profissional e Tecnológica.

Abstract

This paper aims to propose a reflection on the Educational Product/Process (EPP) developed in the Professional Master's Degree of the Postgraduate Program in Professional and Technological Education (ProfEPT). This study was guided by documentary research carried out based on the Educational Products/Processes registered in the National Observatory of ProfEPT/Ministry of Education, from 2020 to 2023, of the Associated Institutions (IA) of the State of Minas Gerais. It was based on the premises that the EPP within the context of ProfEPT should be guided by the parameters of dissertation production and EPP as a way of meeting educational, social and technological needs in the hope of an omnilateral education, collaborating for the integral formation of the human being in EPT. The objective of this study was to present the existing typologies of ProfEPT EPP, in addition to knowing the type of EPP most frequent in the IA of the State of Minas Gerais. The data found showed that the type of PPE produced in greatest quantity in the AIs investigated was the Didactic or Instructional Material. Given the above, we realize that the PPE is not just an adornment present in educational practices, but a valuable tool that, combined with a reflective and dialogical pedagogical approach, has the potential to revolutionize the way we teach and learn.

Keywords: Educational Product/Process. Pedagogical practice. Professional and Technological Education.

INTRODUÇÃO

A Pós-graduação *stricto sensu*, modalidade educacional que abrange os Programas de Mestrado e Doutorado, possui como enfoque principal o trabalho com a pesquisa e os conhecimentos necessários para a produção científica. Dentre as modalidades atuais, encontram-se os Programas de Mestrados e Doutorados Acadêmicos e Profissionais. O presente artigo irá se dedicar às discussões sobre a modalidade de Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), considerando a sua característica determinante, o Produto/Processo Educacional (PPE).

O PPE é o resultado de um longo processo de pesquisa aplicada que configura a solução de um problema real identificado com uma resposta social e acadêmica, por meio da elaboração de um Produto específico, o qual é publicizado, favorecendo e proporcionando a continuidade de

práticas educacionais conscientes e dialógicas. Para McLaren (2001). uma pedagogia revolucionária é aquela que liberta o pensamento e, por extensão, nossas práticas sociais cotidianas de seu enraizamento nas mesmas condições materiais que permitem que o pensamento e a atividade social ocorram.

Dialogando com Peter McLaren, Henry Giroux (1997) compreende que não é possível existir esperança sem a construção ativa de um futuro, a ser moldado, no qual as práticas são sujeitas a limitações, conforme demonstra o trecho abaixo:

> Se a educação pudesse fazer tudo não haveria motivo para falar das suas limitações. Se a educação não pudesse fazer coisa alguma, ainda não haveria motivo para conversar sobre suas limitações (Giroux, 1997, p. 10).

Dessa maneira, compreender que as práticas pedagógicas possuem limitações e ao mesmo tempo potencialidades, liberta-nos para uma nova concepção: uma prática mais contextualizada e interdisciplinar, que dialogue com a realidade e com os sujeitos, colaborando para uma modificação do ser humano e do mundo que os cercam.

Nesse sentido, Freire (1987) aponta para a necessidade da prática pedagógica como uma forma de reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo. Para o pesquisador só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente e permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros, caracterizando uma busca esperançosa.

Assim sendo, para compreender esse recurso como uma possibilidade de esperança para a prática pedagógica, investigou-se os Produtos/Processos Educacionais do ProfEPT gerados pelas Instituições Associadas (IA) do Estado de Minas Gerais (MG). A finalidade foi apresentar as tipologias existentes desses produtos e conhecer o tipo de PPE mais produzido, na esperança de uma educação omnilateral, colaborando para a formação integral do ser na Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Ciavatta (2014) determina que a formação integrada significa mais do que uma forma de articulação entre Ensino Médio e Educação Profissional, buscando recuperar a concepção de educação politécnica e de educação omnilateral. A referida autora define ainda a educação omnilateral como uma formação em todos os aspectos, no sentido de formar o ser humano na sua integralidade física, mental, cultural, política e científico-tecnológica.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 O PROFEPT E O PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL

Com o intuito de colaborar para o desenvolvimento de pesquisas e Produtos/Processos Educacionais focados no atendimento das necessidades educacionais, sociais e tecnológicas, emergiu em 2017, o início das atividades do Mestrado Profissional do ProfEPT, aprovado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (Capes), inicialmente com 17 Instituições Associadas (IA) e atualmente com 40 IA. O ProfEPT, desde a sua implantação, é coordenado nacionalmente pela instituição sede Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), o que permanece até os tempos hodiernos. Por conseguinte, inicia a tessitura da oferta do Mestrado Profissional em Rede Nacional, inserido na Área de Ensino (46), instituída pela Portaria Capes N.º 83/2011 e que integra a Grande Área Multidisciplinar.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

O ProfEPT tem sua origem legitimada pela institucionalização da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) pela Lei 11.892 de 2008, tendo no inciso VI do artigo 7º a previsão da oferta de cursos de pós-graduação *stricto sensu,* mestrado e doutorado.

Das Instituições Associadas do Estado de Minas Gerais, duas foram as pioneiras: o IF Sudeste MG e o IF Triângulo Mineiro (IFTM), iniciando suas atividades já em 2017. As demais IA de Minas Gerais passaram a integrar o Programa em novas etapas de credenciamento: o IF Norte de Minas Gerais (IFNMG), o IF Sul de Minas e o IFMG em 2018 e o Cefet MG em 2019 possibilitando, assim, o processo de interiorização da pós-graduação *stricto sensu* em diversas localidades e regiões do Brasil.

Com vistas às exigências previstas no artigo 30 do Regulamento Geral do ProfEPT, ficou estabelecida a obrigatoriedade da elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso que poderá ter seu formato definido conforme cada IA e o desenvolvimento de um Produto/Processo Educacional, conforme orientação do supracitado Regulamento, como requisito para a conclusão do mestrado e obtenção do respectivo título de mestre(a).

1.2 PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL: UMA PRÁTICA INTERATIVA COM A REALIDADE

De acordo com o Documento da Área de Ensino da Capes, no Mestrado Profissional, distintamente do Mestrado Acadêmico, existe o requisito obrigatório de desenvolver um PPE aplicável em condições reais de sala de aula ou em outros espaços educativos. Essa produção gerada durante o MP, ao longo dos anos, teve sua nomenclatura modificada. Inicialmente denominada “Produto final”, conforme Portaria da Capes (Portaria Normativa, 17, de 28/12/2009). Já a área de ensino, endossada pelos próprios documentos da Capes, adotou a denominação “Produção técnica”. Por fim, a área de ensino, não por relação mercadológica e sim pela sua origem nos documentos da Capes, adotou a nomenclatura utilizada hodiernamente “Produto educacional”.

Destaca-se, dentro dessa modalidade, a produção técnica/tecnológica na Área de Ensino, entendida como PPE que possa ser utilizado tanto por professores quanto pelos demais profissionais envolvidos com o ensino em espaços formais e não formais. Ademais, vale ressaltar que o PPE não é gerado ao final do Mestrado Profissional. O PPE é resultado de um processo educacional que possibilitará sua materialização a ser apresentado na conclusão do MP. Sendo assim, ao final de todo o percurso formativo, na dissertação deverá constar um relato fundamentado da aplicação do PPE desenvolvido, tornando-o acessível e público para a comunidade interna e externa à instituição.

Assim como o MP vem ao longo do tempo se construindo, o PPE tem sua concepção melhor e paulatinamente consolidada quando se considera a análise cronológica dos documentos da área de ensino da Capes.

Esse processo configura uma prática interativa com o contexto local, quando o estudante investiga um problema que emerge da realidade e através de uma pesquisa com base na epistemologia materialista, em que desenvolve uma resposta/retorno para a sociedade por meio de um material capaz de contribuir com a prática de ensino.

Freitas (2021) tece reflexões importantes quando aponta para a necessidade de reconhecer que o PPE é composto por uma série de componentes internos: a sua forma de organização, os

conteúdos e conceitos presentes, a organização didática e a estrutura coerente com o contexto para o qual se destina. Realiza ainda um alerta para que, em nenhuma hipótese, o produto seja reduzido a um mero elemento físico ou de valor mercadológico.

Discorrendo sobre essa nova forma de conceber os produtos, o autor elenca uma carência acerca das formas já produzidas e propõe mudanças significativas nas estruturas dos produtos que serão desenvolvidos, solicitando cautela ao escolher a forma de apresentação, considerando que o recurso deve abarcar toda a informação dos elementos constituintes de um PPE.

1.3 EIXOS CONSTITUINTES DO PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL

O Documento Orientador de Avaliação de Propostas de Cursos Novos (APCN), da Área de Ensino (46) da Capes define a tipologia dos Produtos/Processos Educacionais como sendo: 1. Material didático ou instrucional; 2. Curso/Oficina de Formação Profissional, com proposta detalhada, que tenha relação com a APCN; 3. Tecnologia social; 4. Software/Aplicativo; 5. Eventos organizados; 6. Acervo; 7. Produto de comunicação; 8. Manual/Protocolo e 9. Carta, mapa ou similar. Esse documento considera, também, que tanto o desenvolvimento de pesquisas quanto o desenvolvimento de Produtos Educacionais sejam focados no atendimento das necessidades educativas, sociais e tecnológicas da comunidade educacional (Brasil, 2016).

O Quadro 1 a seguir explicita a tipologia da Capes, em consonância com a categorização dos Produtos/Processos Educacionais descritas no Observatório Nacional do ProfEPT/ Ministério da Educação:

Tipologia	Exemplos
1.Material Didático/instrucional	Propostas de ensino Sugestões de experimentos e outras atividades práticas Sequências didáticas Propostas de intervenção Roteiros de oficinas Material textual, como: manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, Dicionários Mídias educacionais, como: vídeos, simulações, animações, videoaulas, experimentos virtuais e áudios Objetos de aprendizagem Ambientes de aprendizagem; páginas de internet e blogs Jogos educacionais de mesa ou virtuais
2. Curso de formação profissional	Atividade de capacitação criada e organizada Curso/minicurso Oficinas
3. Tecnologia social	Produtos, dispositivos ou equipamentos; Processos, procedimentos, técnicas ou metodologias; Serviços; Inovações Sociais Organizacionais; Inovações Sociais de Gestão.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

4. Software/aplicativo	Aplicativos de Modelagem Aplicativos de Aquisição e Análise de Dados Plataformas Virtuais e Similares Programas de Computador
5.Eventos organizados	Exposição Científica Olimpíadas Expedições Feiras e Mostras Científicas Atividades de Divulgação Científica
6. Acervo	Curadoria de mostras e exposições realizadas Acervos produzidos Curadoria de coleções
7. Produtos de comunicação	Produto de Mídia Criação de Programa de Rádio ou TV Campanha Publicitária
8. Manual/protocolo	Guia de instruções Protocolo tecnológico experimental/aplicação ou adequação tecnológica Manual de operação Manual de gestão Manual de normas e/ou procedimentos
9. Carta, mapa ou similar	

Fonte: autoria própria, baseado em dados coletados no Observatório Nacional do ProfEPT, 2023.

Importante mencionar a necessidade de ampliar o debate sobre a possibilidade de adoção de uma ficha para balizar a condução da avaliação dos PPE, a fim de evitar que os docentes/pesquisadores que não vivenciam a área de ensino/educação, ao constituírem uma banca examinadora, foquem exacerbadamente na dissertação em detrimento do PPE por não possuírem experiência com a modalidade profissional em *stricto sensu.*

Ressalta-se, ainda, a importância da adoção de uma ficha de avaliação dos PPE, conforme proposto por Rizatti *et al.* (2020), com o intuito de promover uma mudança na cultura de desconhecimento dos critérios de avaliação e da caracterização dos programas profissionais, uma vez que os PPE representam, indiscutivelmente, sua mais relevante produção.

Em consonância com a tipologia do PPE, a Banca Examinadora avaliará o PPE na ficha específica do Programa proposta pelo Grupo de Trabalho (GT) de Produção Técnica da Capes, sendo os seguintes eixos a serem avaliados: complexidade, impacto, aplicabilidade, acesso, aderência e inovação

Sendo assim, o professor Rony Freitas (2021), em seu artigo *Produto educacional na área de ensino da Capes: o que há além da forma?* Critica a caracterização do Produto Educacional (PE) puramente pela sua forma de apresentação ou que o PE seja um fim em si mesmo, visto que outros estudiosos, como o professor uruguaio Gabriel Kaplún (2002) e o pesquisador e filósofo espanhol, Manoel Area Moreira (2010), ???. Desse modo, os seis eixos supracitados, não permitem a avalição, nem dos conteúdos, nem das metodologias adotadas na construção do PPE, ou do embasamento teórico que subsidiou as escolhas quanto, por exemplo, à sua forma.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Para Moreira (2010), todo recurso didático é composto por três dimensões: semântica, pragmática e sintática. A dimensão semântica trata das mensagens, dos conteúdos e das informações, o que o pesquisador resume como "o que o material diz". A dimensão pragmática trata do uso do material, "como e para que será usado". Já a dimensão sintática trata dos sistemas simbólicos usados no material utilizado para apresentar as informações, "como a mensagem a ser apresentada".

No desenvolvimento do PPE, o professor Rony Freitas menciona ainda os três eixos propostos por Kaplún (2002, 2003) para analisar e construir as mensagens educativas: eixo conceitual, eixo pedagógico e eixo comunicacional.

O eixo conceitual remete o mestrando a inicialmente fazer dois tipos de pesquisas prévias, sendo uma temática e a outra diagnóstica. Na pesquisa temática, ocorrerá o aprofundamento nas teorias que sustentam os conceitos, enquanto, na diagnóstica, se tornam conhecidos os sujeitos e a realidade para a qual o material se destina, compreendendo as verdadeiras necessidades a partir do que sabem, o que querem, o que pensam, o que imaginam e o que ignoram sobre a temática contemplada.

O eixo pedagógico se traduz na forma escolhida, para articular os conteúdos definindo o ponto de partida e o ponto de chegada nesse desenvolvimento do PPE.

Por sua vez, o eixo comunicacional, que trata da linguagem, da forma de apresentação utilizada no Produto/Processo Educacional, deve estar adequada ao público-alvo a que se destina, no que diz respeito ao vocabulário e à clareza condizentes à idade ou formação, por exemplo.

É interessante recordarmos Freire (2006) quando diz que

> é preciso que a educação esteja – em seu conteúdo, em seus programas e em seus métodos - adaptada ao fim que se persegue: permitir ao homem chegar a ser sujeito, construir-se como pessoa, transformar o mundo, estabelecer com os outros relações de reciprocidade, fazer a cultura e a história … uma educação que liberte, que não adapte, domestique ou subjugue (Freire, 2016, p. 45).

Para fins de registro e divulgação das dissertações, teses e Produtos/Processos Educacionais, os canais de comunicação interna, dos Programas de Pós-graduação *stricto sensu* e comunicação externa, das produções técnicas e científicas elencados no país, são: o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, o Observatório Nacional do ProfEPT e a Plataforma Sucupira. Ademais, tem-se ainda o EduCapes, portal de objetos educacionais para uso de alunos e professores da Educação Básica, Superior e Pós-graduação em busca do aprimoramento dos seus conhecimentos.

2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzida uma pesquisa documental, exploratória e descritiva realizada com base nos Produtos/Processos Educacionais cadastrados no Observatório Nacional do ProfEPT/Ministério da Educação, no período de janeiro 2020 a outubro 2023, nas Instituições Associadas do Estado de Minas Gerais.

A análise crítica será baseada nos autores Freitas (2021, 2022), que discorre sobre PPE; Freire (2004) que defende uma educação libertadora para o ser humano tornar-se um sujeito autônomo, a fim de vislumbrar sua emancipação; Giroux (1997) que defende a concepção

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

emancipatória da educação como centro da pedagogia crítica; e, por fim, McLaren (2001) que discute a possibilidade de esperançar no exercício da prática pedagógica.

3 RESULTADOS

Na primeira fase deste estudo, foi realizada uma pesquisa documental na base de dados do Observatório Nacional do ProfEPT, no período de janeiro de 2020 a outubro de 2023, nas Instituições Associadas (IA) do Estado de Minas Gerais. Com o resultado dessa busca, foi elaborado o quadro abaixo com todos os Produtos/Processos Educacionais elaborados nas IA de Minas Gerais.

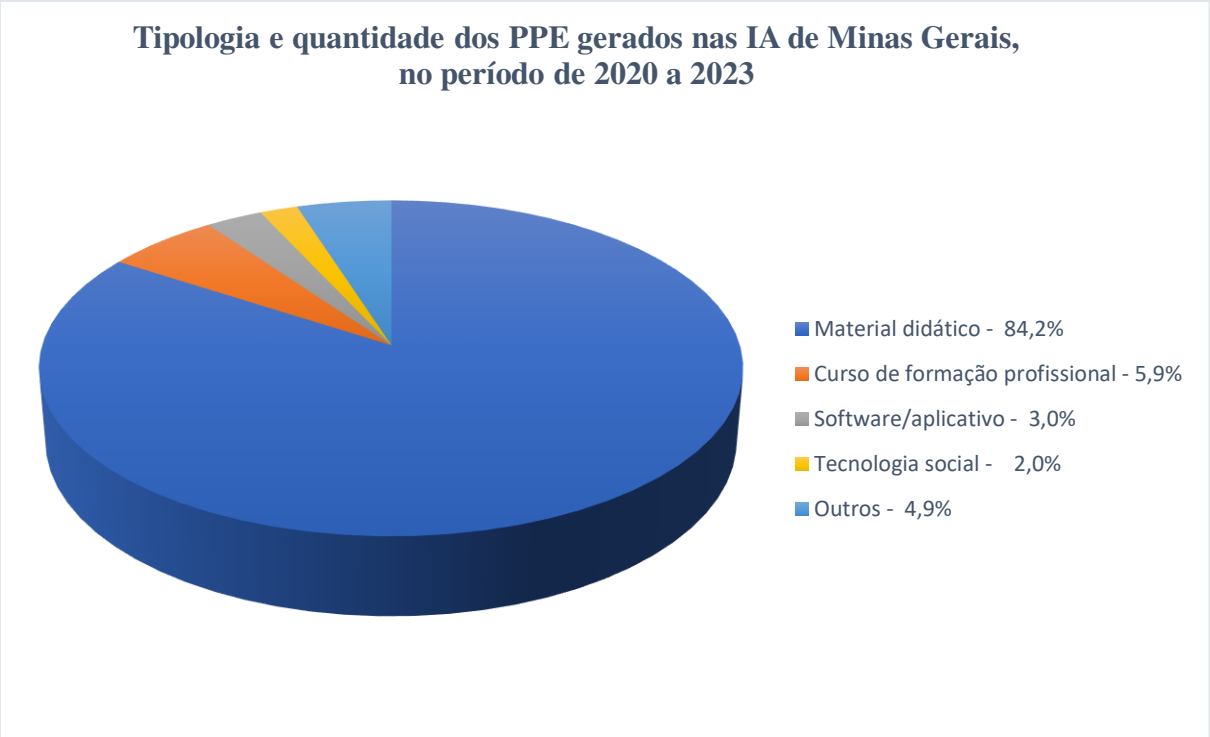
Quadro 2 – Relação dos tipos de Produtos/Processos Educacionais elaborados por Instituição Associada no Estado de Minas Gerais, no período 2020-2023

CEFET MINAS	IFMG	IFNMG	IF SUL DE MINAS	IF SUDESTE DE MINAS	IFTM
-	Sequência Didática: 01	Sequência Didática: 02	Sequência Didática: 04	Sequência Didática: 02	Sequência Didática: 01
Manual/ Guia: 03	Manual/ Guia: 01	Manual/ Guia: 13	Manual/ Guia: 03	Manual/ Guia: 11	Manual/ Guia: 07
-	Mídia Educacional: 01	Mídia Educacional : 01	-	Mídia Educacional: 08	-
-	-	Aplicativo: 01	Aplicativo: 01	Aplicativo: 01	-
Livro: 01	Livro: 01	Livro: 03	-	Livro: 05	Livro: 04
Curso/ Minicurso: 01	-	Curso/ Minicurso: 02	-	Curso/ Minicurso: 01	-
-	-	História em Quadrinhos: 01	-	-	-
-	-	-	-	-	Oficina: 01
-	-	-	Jogos / Kits Interativos: 01	-	b f
-	-	-	Protótipo Educacional : 01	-	-
-	-	-	-	Proposta de Intervenção: 02	-
-	Página de Internet: 01	-	Páginas de Internet: 01	Páginas de Internet: 08	Páginas de Internet: 01
		Outros: 02		Outros: 01	Outros:02

Fonte: https://profept.ifes.edu.br/consulta-de-egressos-dissertacoes-produtos-educacionais -acessado em 23/10/2023.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Na sequência, é possível visualiza-se de forma comparativa, as quantidades e tipos de PPE gerados nas IA do Estado de Minas Gerais.



Fonte:https://profept.ifes.edu.br/consulta-de-egressos-dissertacoes-produtos-educacionais -acessado em 23/10/2023.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Considerando o Quadro 2, é notório que o tipo de Produto/Processo Educacional elaborado em maior quantidade é o Manual, Guia e Texto de Apoio, visto que a tipologia Manual Didático ou Instrucional é a que possui a maior diversidade de formas de apresentação. Assim, podemos inferir que esse tipo de Produto/Processo Educacional foi gerado em todas as IA.

Em contrapartida, pode-se verificar a ocorrência da elaboração de apenas um Protótipo Educacional durante todo o período deste estudo, fato instigante que sugere a necessidade de investigar quais foram os motivos que levaram a esse resultado e como isso pode ser melhorado no futuro.

A tipologia de Produtos de Comunicação, como programas de rádio ou TV, não foi observada ocorrência em nenhuma das IA, o que pode sugerir que na atualidade a informação tem sido disseminada de forma cada vez mais rápida. Em contrapartida, tem-se o aparecimento de Páginas de Internet e de Blogs em quatro dentre as seis IA investigadas. Isso posto, fica evidenciado que é vital que o PPE necessita atender a demanda do público-alvo a que se destina, facilitando assim sua replicação e acessibilidade.

A tabela a seguir trará a relação do total de todos os Produtos/Processos Educacionais elaborados e registrados no Observatório Nacional do ProfEPT, produzidos pelas IA de Minas Gerais.

Tabela 1 – Relação do total dos Produtos/Processos Educacionais elaborados por ano, por Instituição Associada no Estado de Minas Gerais, no período de 2020 a 2023

	CEFET MG	IFMG	IFNMG	IF SUDESTE	IF SUL DE MINAS	IFTM	TOTAL POR ANO
2020	--	02	08	15	05	12	42
2021	01	01	12	09	--	02	25
2022	02	02	05	09	06	01	25
2023	02	--	--	06	--	01	09
Total por IA	05	05	25	39	11	16	101

Fonte: autoria própria, baseado em dados coletados no Observatório Nacional do ProfEPT, no ano de 2023.

A produção científica apresentou uma drástica redução durante o período pandêmico com uma diminuição de 41% dos PPE em quase todas as IA de Minas Gerais. Contrariamente, o IFNMG apresentou um aumento de 50% dos PPE entre os anos de 2020 e 2021. É curioso observar que, embora a entrada do Mestrado Profissional no ProfEPT ocorra em formato unificado, o quantitativo total registrado por ano, por IA do Estado de Minas Gerais, por vezes é muito baixo, como é o caso do Cefet MG.

Logo, percebe-se um problema a ser investigado em pesquisas posteriores. Cabe arguir se está ocorrendo sub-registros dos PPE daquela IA no *site* do Observatório do ProfEPT ou quais fatores estão dificultando o mestrando de concluir seu Mestrado Profissional, dentre outros questionamentos a serem esclarecidos.

Quanto ao total de PPE produzido e registrados por todas as IA no período de 2020 a 2023, pode-se inferir que houve uma drástica e significativa redução de 42 PPE para 09 PPE. É interessante mencionar que as IA pioneiras no processo de implantação do ProfEPT, IFTM e IF Sudeste MG mantiveram ininterruptas a produção de PPE durante todo o período em estudo.

O pioneirismo das IA, IF Sudeste e IFTM, reflete uma maior geração do quantitativo de Produtos/Processos Educacionais na primeira saída de egressos do Programa, conforme registrado no Repositório Nacional, espaço no qual todos os PPE deveriam estar registrados e alocados para fins de publicação e como fonte de pesquisas. No entanto, faz-se necessário relatar que o sub-registro dos PPE elaborados é fato comprovado, sendo necessária a correção dessa inconsistência o mais célere possível, visto que tal inconsistência não está somente no quantitativo de PPE, como também no registro.

Outro fato importante a ser observado é que um determinado Produto/Processo Educacional registrado no Repositório Nacional pode não constar no Repositório da IA, ou vice-versa. Nesse sentido, sugeri-se uma forma de registro com alimentação automática e cruzada dos PPE cadastrados/gerados na IA e concomitantemente no Repositório Nacional, como alternativa de mitigar esse tipo de incoerência.

Ainda, faz-se necessário o compromisso científico do concluinte do Mestrado Profissional, após a validação da Banca Examinadora, registrar, conforme exigência definida nos critérios da Área de Ensino, depositar e disponibilizar o PPE nos canais oficiais do ProfEPT, em plataformas de acesso aberto, como o portal EduCapes, tornando acessível e público o Produto/Processo Educacional elaborado. Dessa feita, a visibilidade do trabalho realizado e a divulgação do conhecimento produzido permitirão que o PPE possa ser compartilhado e utilizado por outros profissionais, contribuindo assim para o avanço da educação no Brasil e auxiliando na melhoria da qualidade do ensino.

Vale lembrar que, durante o período analisado, está contemplado o período de ocorrência da pandemia de Covid-19, ocasião em que a forma de seleção foi por análise do histórico profissional e acadêmico dos candidatos. Nos anos de 2018, 2019 e 2022, o processo seletivo anual foi realizado por meio do Exame Nacional de Acesso (ENA). Por conseguinte, a saída de concluintes em algumas das IA mostrou-se evidentemente comprometida.

Assim, faz-se necessário uma outra pesquisa para avaliar o que houve com o mestrando durante o processo de formação/qualificação e ou defesa para conclusão do mestrado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS / CONCLUSÃO

Este trabalho buscou apresentar as tipologias existentes dos PPE do ProfEPT e conhecer o tipo de PPE de maior ocorrência nas IA do Estado de Minas Gerais. Desse modo, é possível inferir que o tipo de Produto/Processo Educacional elaborado em maior quantidade é o Manual, Guia e Texto de Apoio, visto que a tipologia Manual Didático ou Instrucional é a que possui a maior diversidade de formas de apresentação.

Faz-se necessário ampliar o debate sobre a adoção de uma ficha para balizar a condução da avaliação dos PPE, a fim de modificar o paradigma do pouco ou de nenhum conhecimento dos critérios de avaliação e da caracterização dos Programas profissionais, visto que os PPE são definitivamente a mais relevante produção.

Chega-se à conclusão de que o PPE não é apenas um adorno presente nas práticas educacionais, mas sim uma ferramenta valiosa que, aliada a uma abordagem pedagógica reflexiva e dialógica, tem o potencial de revolucionar a forma como ensina-se e aprende-se. Ao abraçar-se essa ferramenta com discernimento e adaptabilidade aos diversos contextos, pode-se de fato, construir um futuro educacional mais promissor e estimulante.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

REFERÊNCIAS

BRASIL, CAPES, **Documento de área - Ensino**, Brasília, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de conteudo/documentos/avaliacao/ENSINO_ORIENTACOESAPCN_publicar.pdf. Acessado em 13 dez.2023, às 21:31.

BRASIL. **Portaria Capes 83/2011.** Disponível em: http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=691. Acessado em 04 dez.2023, às 21:15.

BRASIL, Ministério da Educação. Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. Instituto Federal do Espírito Santo. **Regulamento Geral ProfEPT/2023**. Espírito Santo, 2023. Disponível em: https://profept.ifes.edu.br/regulamentoprofept/16478-regulamento2023. Acessado em: 04 dez.2023, às 22:24.

CIAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303. Acesso em: 11 março. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 20a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**.13ªed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

FREITAS, R. Produtos Educacionais na Área de Ensino da CAPES: o que há além da forma? **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, 2021. Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Disponível em: https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1229. Acesso em: 18 dez. 2023.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais** – Rumo a uma pedagogia crítica da Aprendizagem. Trad.: Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KAPLÚN, G. **Material educativo**: a experiência do aprendizado. Disponível em: https://ava.cefor.ifes.edu.br/pluginfile.php/3236121/mod_resource/content/2/Kaplun_2003.pdf . Acessado em: 12 dez. 2023.

MCLAREN, P. Fúria e esperança: a pedagogia revolucionária de Peter McLaren. **Currículo sem Fronteiras**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, jul./dez. 2001.

PRATES, A. E.; MARTINS, A. L.; SANTOS, B. L. Recital entrevista o prof. Rony Claudio de Oliveira Freitas (IFES): O ProfEPT em perspectiva: Produtos Educacionais e os desafios para consolidação do programa de um mestrado profissional em rede. **Recital - Revista de**

Educação, Ciência e Tecnologia. Almenara/MG, *[S. l.]*, v. 4, n. 1, p. 215–230, 2022. DOI: 10.46636/recital. v 4i1.268. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/268. Acessado em: 8 mar. 2025.

PRATES, A. E.; OLIVEIRA, P. A. F.; FINELLI, L. A. C. Atividades extensionistas e produto educacional do ProfEPT. **Intercâmbio**. Montes Claros/MG, v. 20, p. 18-40, 2024.

RIZATTI, M.; MENDONÇA, A. P.; MATTOS, F.; RÔÇAS, G.; SILVA, M. A. B. V. da; CAVALCANTI, R. J. S.; OLIVEIRA, R. R. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO.** Curitiba, v.5, n.2, p. 1-17, mai./ago.2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/actio.v5n2.12657>. Acessado em: 12 dez. 2023.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Professor Dr. Admilson Eustáquio Prates pelo incentivo e contribuições no processo de construção do presente artigo. A primeira autora agradece ao Programa Bolsa CAPES/MEC, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais.

Recebido em: *10 de maio 2024.*

Aceito em: *20 de março 2025.*

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

OS SONS DA/NA CIDADE: RITMOS URBANOS, PAISAGEM SONORA E AS BATALHAS DE RAP EM CUIABÁ - MT

The sounds of/in the city: urban rhythms, soundscape and rap battles in Cuiabá - MT

Marcia Alves Soares da SILVA
Universidade Federal do Mato Grosso
marciaalvesgeo@gmail.com

Davi dos Santos LEITE - "MC Machel"
Universidade Federal do Mato Grosso
davi.s.leite@outlook.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.508

Resumo

Na música rap, a importância do som e do ritmo é muito clara, já que está presente desde o seu nome ("*rhythm and poetry*", em inglês). Chamado de "beat" ou "batida", o ritmo muitas vezes é responsável por inspirar a criação de versos, sendo o pontapé para as rimas, determinando o seu tema, além das variações rítmicas, chamadas de "flow", que são usadas para prender a atenção do ouvinte e público. Levando em consideração a relevância da questão sonora para as batalhas de rap, nossa reflexão tem por objetivo discutir sobre a relação entre espaço e sonoridade das batalhas de rap em Cuiabá-MT, pensando como essas performatividades urbanas constituem paisagens sonoras específicas e colaborando nas relações de sociabilidade entre os envolvidos nessa prática cultural urbana periférica. Questões como performances, corpografias, ritmos urbanos, paisagens sonoras e atmosferas afetivas são temas que abordaremos para discutir os sons na/da cidade de Cuiabá. Além da discussão conceitual, apresentamos um mapeamento de sonoridades das batalhas de rap na cidade, a partir da proposta metodológica da geoetnografia, com o intuito de elucidar os ritmos urbanos, apontando a relevância dos sons para a significação afetiva espacial.

Palavras-chave: Corpografias urbanas. Espaço público. Ritmos urbanos. Geoetnografia. Geografias emocionais.

Abstract

In rap music, the importance of sound and rhythm is obvious, as it is inherent in the very name ("rhythm and poetry"). Referred to as the "beat", rhythm often inspires verse creation, acting as the starting point for rhymes and determining their theme. Additionally, rhythmic variations, known as "flow," are employed to captivate the listener and audience. Considering the significance of sound in rap battles, our reflection aims to discuss the relationship between space and sonic elements in rap battles in Cuiabá-MT. We contemplate how these urban performances shape specific soundscapes, contributing to social relations among those involved in this peripheral urban cultural practice. Themes such as performances, corpographies, urban rhythms, soundscapes, and affective atmospheres will be explored to discuss the sounds within and emanating from Cuiabá. Beyond conceptual discussion, we present a mapping of the sounds of rap battles in the city, following the methodological proposal of geoethnography, to elucidate urban rhythms and emphasize the relevance of sounds in spatial affective significance.

Keywords: Urban corpographies. Public space. Urban rhythms. Geoethnography. Emotional geographies.

INTRODUÇÃO: "O RAP É COMPROMISSO"[6]

No ano de 2015, em uma praça localizada no centro da cidade de Cuiabá - MT, rodeada pela Prefeitura e a Catedral da cidade, foi criado um evento sonoro e cultural chamado "Batalha de MCs[7]" depois batizada de "Batalha da Alencastro". Foi a primeira batalha de rap de Mato Grosso e até hoje serve de inspiração para a criação de várias outras, apesar de os desafios por ser a precursora de uma cultura periférica.

A partir daquele ano, as batalhas mobilizam esse ritmo da periferia, levando várias pessoas para a Praça Alencastro, sendo um movimento gratuito que reúne pessoas de várias regiões de Cuiabá e também de outras cidades no espaço público. A Batalha da Alencastro conseguiu organizar uma infraestrutura sonora para os encontros acontecerem, como uma caixa de som, que é um elemento fundamental para o ritmo que dá alma àquele local, construindo uma atmosfera de maior envolvimento dos MCs e o público.

De acordo com Teperman (2015), o rap surgiu na década de 1970, sendo desde então caracterizado como uma expressão da cultura de rua. Jovens carregando aparelhos de som nos

[6] Os títulos dos tópicos que abordaremos foram inspirados no ritmo e poesia do rapper e cantor Sabotage (1973-2003), grande referência para o rap nacional e que, apesar de sua morte precoce, deixou um legado que até hoje influencia a cultura urbana periférica.

[7] MCs é a sigla para "Mestre de Cerimônias", que são aqueles que participam da batalha, fazendo rimas e batalhando entre si.

ombros tornaram-se uma imagem emblemática dessa cena, gestada em festas realizadas em espaços públicos. Desde suas origens, o rap é marcado por dimensões sociais e raciais, configurando-se como uma manifestação cultural periférica e negra, tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil. O mito de origem mais recorrente localiza seu nascimento no Bronx, bairro pobre de Nova York, embora o autor não desconsidere as importantes ondas migratórias nas Américas, que influenciaram significativamente as variantes dessa cultura urbana.

Nas décadas de 1970 e 1980, o termo "rap" ainda era pouco difundido; o estilo musical que conhecemos hoje era mais comumente associado ao disco e ao soul, especialmente presentes nos bailes black e entre os grupos de break dance. Há diversas interpretações sobre a origem do termo: alguns o relacionam à expressão inglesa "rhythm and poetry" (ritmo e poesia); outros traçam sua ancestralidade às narrativas orais dos griôs africanos. No Brasil, há ainda quem o considere uma sigla, como em "Revolução Através das Palavras" ou "Ritmo, Amor e Poesia" (Teperman, 2015).

Segundo o autor, no Brasil, o rap ganha força a partir da década de 1990, com destaque para grupos como os Racionais MC's, que impulsionam o gênero nacionalmente. Nas décadas seguintes, o movimento se expande e diversifica, consolidando-se como uma importante expressão artística e política das periferias urbanas.

O rap é constituído de ritmo e poesia. Por vezes o ritmo é deixado de lado, em função, por exemplo, da falta de infraestrutura de caixa de som e todo valor é transferido para os versos, quando na verdade o ritmo é um dos grandes geradores de emoções.

Chamado de "beat" ou "batida", o ritmo muitas vezes é responsável por inspirar a criação de versos, sendo que as variações rítmicas, chamadas de "flow" constroem toda uma atmosfera e performance com o público, onde os "MC's" mais habilidosos na arte do flow se destacam. Além disso, a importância da batida na música de rap é perceptível quando vemos que não existe álbum de rap sem beat, mas existem álbuns de rap sem "MC's" e rimas, apenas com as batidas que são chamados de "beatapes", sendo um conjunto de batidas feitos geralmente para promover o "beatmaker" (aquele que faz a batida).

Nas batalhas de rima, as melodias também são relevantes, visto que antes mesmo das batalhas começarem, são entoados os gritos de guerras de cada batalha, gritos que determinam o começo da batalha, mas também determinam sua personalidade. Geralmente esses gritos são usados quando as batalhas não estão muito animadas, com o intuito de "esquentar" novamente o público, levando a energia do grito para o público e a energia do público para os MC's que vão batalhar. Nas batalhas, o "beat" varia entre "beat" feito para as batalhas, "beat" de músicas usado nas batalhas e o "beatbox"[8]. Cada um deles tendo seu lugar e importância nas batalhas, sintonizando os MC's e o público.

Os "beat" de músicas geralmente são retirados de sons de rap populares e geralmente é usado quando você quer passar uma energia maior para o público. A energia que se transmite numa

[8] O "beatbox" é a criação de uma batida usando apenas a própria garganta e caixa toráxica. É usado em duas circunstâncias: a primeira quando faltam caixas de som; e a segunda é quando se quer passar uma energia mais tradicional para determinada batalha. O "beatbox" é uma das artes de fazer beat mais valorizadas chegando ao nível de existirem batalhas só de "beatbox" e essas batalhas terem um grande número de público.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

batida de um som do grupo de rap “Racionais”, por exemplo, eleva o público ao êxtase e o público devolve essa mesma energia aos MC’s, que são contagiados pela euforia do público e faz com que a batalha ganhe mais fôlego. Além disso, os “beats” feitos para as batalhas são geralmente os mais desafiadores, onde os MC’s precisam estar atentos para não se perder dentro deles e da própria métrica.

Levando em consideração a relevância da questão sonora para as batalhas de rap, o que apresentamos aqui diz respeito aos resultados de pesquisas realizadas entre os anos de 2020 e 2022, sendo um dos objetivos, discutir a relação entre espaço e sonoridade das batalhas de rap em Cuiabá - MT, pensando como essas performatividades urbanas constituem paisagens sonoras específicas e colaborando nas relações de sociabilidade entre os envolvidos nessa prática cultural. Para isso, discutiremos temas como corpografias e performatividades urbanas, paisagens sonoras e ritmos urbanos e atmosferas afetivas. Realizamos também um mapeamento de sonoridades das batalhas de rap de Cuiabá, a partir da proposta da geoetnografia, apontando a relevância dos sons urbanos e a construção de espacialidades (emocionais) específicas e singulares em torno da questão sonora.

Convém mencionar que um dos autores da presente reflexão é MC de batalha de rap e um dos fundadores da Batalha do Tijucal, fazendo com que a imersão em campo seja ainda mais relevante e próxima, porque literalmente foi possível conhecer tal cultura urbana de dentro, contribuindo para aliar os saberes da rua com os saberes científicos e para ampliar os temas dos estudos urbanos, a partir de uma proposta geoetnográfica.

1 “PELO BEM DO RAP, EU FICO, EMBAÇO, CRITICO”: RITMO, MOVIMENTOS E PERFORMANCES

A produção de espacialidades se dá a partir de movimentos: de corpos humanos e não-humanos. Esses movimentos, em diferentes escalas, conduzem/produzem ritmos e performances específicas, que qualificam e singularizam as dinâmicas espaciais e estão ligadas ao supérfluo, efêmero, ao banal da vida cotidiana. Nossa vida é cercada de fatos ordinários e não necessariamente extraordinários, sendo o acúmulo de acontecimentos sobre o “nada” que movimentam os acontecimentos da vida social.

Do ponto de vista da produção de conhecimento geográfico, as possibilidades para analisar esses fatos ordinários são vastas, trazem consigo desafios epistemológicos e metodológicos, porém também revelam potencialidades para a pesquisa geográfica e sua renovação. Por meio de diálogos interdisciplinares que abordam preocupações e urgências contemporâneas, temos pensado esses temas discutindo a questão do corpo, do espaço e de suas múltiplas relações, com foco nas Geografias Emocionais.

Ao analisar a relação entre movimento e espaço, podemos problematizar a ideia de performances. Thrift (2003) entende que a performance é uma boa maneira de compreender diferentes momentos da vida que, no passado, foram muitas vezes ignorados na escrita acadêmica. A performance tem todo um repertório de prática, tanto espontâneas, quanto normatizadas, sendo que para o autor, a compreensão da performance é apanhada em dois domínios que raramente são considerados: os muitos registros comunicativos do corpo e as minúcias do movimento espacial.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

A performance pode moldar os corpos para que eles mostrem registros comunicativos: as sutilezas da linguagem corporal, as sensibilidades do equilíbrio e da postura, as orientações sensoriais do movimento. A abordagem performativa é inquietante, desafia nossos cânones bem estabelecidos, além de serem vitais para a nossa compreensão de como os corpos são enviados para os seus afazeres diários, para as práticas, relações e construções de redes de expressão (Thrift, 2003).

Thrift (2008) tem problematizado esse tema no âmbito das chamadas teorias não-representacionais, que teve seu início no final da década de 1990, no contexto da geografia anglófona, com influência das geografias estruturalistas e geografias humanistas da década de 1970 (Paiva, 2017).

Sobre isso, Dirksmeier e Helbrecht (2008) entendem que as teorias não-representacionais se preocupam com o fluxo das práticas no tempo, com as "apresentações" produzidas pela ação no presente e não com as reconstruções *post-hoc* do evento que são estudadas por muitas das ciências sociais. Portanto, tenta fazer duas coisas relacionadas: em primeiro lugar, fornecer uma ontologia que leve a sério as práticas mundanas e, em segundo lugar, fornecer vários meios de amplificar a criatividade destas práticas através de vários métodos performativos.

Assim, podemos considerar a noção de "lugar-ritmo", abrangendo as dimensões sociais, espaciais e naturais. Isso engloba não somente as rotinas funcionais do nosso mundo cotidiano, mas também padrões sensoriais como som, cheiro, luz, escuridão, calor e frio, movimento e quietude, que se entrelaçam internamente (Wunderlich, 2008). Explorar a intersecção desses eventos abertos torna-se pertinente para compreender a maneira como os ritmos de movimento moldam os lugares e como, inversamente, os diferentes lugares moldam os ritmos de seus movimentos. Isso ocorre porque os ritmos, por si só, não são suficientes para abarcar toda a complexidade da temporalidade do lugar (Vannini, 2012).

As múltiplas correntes e sua dinâmica situada são examinadas por meio da análise dos padrões rítmicos, bem como pela análise geoetnográfica, que envolve a imersão no terreno e a observação das dinâmicas espontâneas (Edensor, 2010; Paiva *et al*, 2017). Edensor (2010) entende que a ritmanálise identifica como o poder se manifesta em práticas normativas não reflexivas, mas também é contornado, resistido e complementado por outras dimensões da experiência cotidiana, considerando os contra-ritmos e as arritmias, isto é, práticas periféricas e que fogem da normatização, como as batalhas de rap no espaço público.

Esses tipos de ritmos dão um certo tom ao lugar, tornando-se cada dinâmica espacial singular, também pelo envolvimento com dimensões subjetivas. Tais temas têm sido discutidos nos estudos urbanos, com o interesse em examinar as estruturas que sustentam tais relações, tanto de maneira espontânea quanto intencional, levando em consideração ainda os desafios de entender elementos que são não prontamente perceptíveis nem aos indivíduos comuns nem aos pesquisadores. Uma das reflexões sobre essas relações é a análise de "atmosferas" ou "ambiências", que buscam incluir elementos emocionais para analisar as dinâmicas do espaço urbano.

O termo "atmosferas" tem suas raízes na tradição filosófica da Fenomenologia, sendo mais usado nos contextos de língua inglesa e alemã, enquanto "ambiência" é adotado por estudiosos de língua francesa, espanhola e portuguesa. Ambos os termos se referem à emanação sensorial dos lugares. Essa experiência engloba tanto a percepção consciente quanto os afetos inconscientes das pessoas, que impactam o corpo e geram estados emocionais. Cada local possui sua própria ambiência, embora também seja possível criar ambiências (Paiva, 2022).

A utilização desses conceitos se dá pela possibilidade de interseção entre o espaço e os afetos, porque partimos da ideia de que é nesse território conceitual que a afetividade emerge (Paiva, 2017). A atmosfera representa uma interação entre as características materiais do local e o domínio imaterial da percepção e imaginação humanas. Percebemos as atmosferas por meio da nossa sensibilidade emocional (Pallasmaa, 2014).

Intrinsecamente, o termo "atmosfera" tem uma conotação geográfica, por vezes associada às questões climáticas, mas também se aplica a uma atmosfera econômica, a ambientação de um espaço ou a atmosfera presente em certos eventos. Pode-se falar da serenidade da atmosfera de uma manhã de primavera ou descrever alguém como irradiando uma atmosfera particular. Essa ideia é quase como algo que paira no ar, envolvendo os acontecimentos e caracterizado por fluidez e movimento, que nem sempre são evidentes, mas estão sempre presentes e que se aplicam a pessoas, espaços e à própria natureza (Böhme, 1993).

A relevância das atmosferas não se limita à forma como percebemos e atribuímos significado às nossas experiências, mas também reside na maneira como atribuímos significado a elas em si. Elas entrelaçam o aspecto representacional, o imaterial e o afetivo, indicando atividades e padrões apropriados de comportamento (Sumatorjo, Edensor & Pink, 2019). As atmosferas desempenham um papel fundamental na experiência humana do mundo, representando uma parte significativa das identidades e conceituações de paisagens, arquitetura e ambientes residenciais, pois elas delineiam ou preenchem o espaço que habitamos. Em outras palavras, as atmosferas são tanto compartilhamento quanto encenação (Bille *et al*, 2015).

> Nós vemos que o nosso corpo, o nosso pensamento, a nossa subjetividade, ocorre sempre em relação a um ambiente em que nós estamos. Ninguém iria pensar em ler um livro no meio de um cruzamento de estradas. Nós pensamos em ler o livro na biblioteca, porque precisamos deste ambiente à nossa volta e que nos permita que o nosso corpo esteja num estado adequado a uma determinada prática e, portanto, nós não somos sujeitos que vivem à parte do mundo, somos sujeitos que vivem ambientes específicos, e isso é importante para nós (Paiva, 2023, p. 151).

Os urbanistas têm contemplado o conceito de atmosferas para descrever as características ou a atmosfera singular de um lugar. Argumenta-se que as atmosferas são entidades relacionais, algo que abrange diversos aspectos, como difusão/contenção e fluidez/instabilidade (Buser, 2014). Trigg (2022) observa que essa discussão desempenha um papel crítico na compreensão e estruturação das emoções compartilhadas. As atmosferas podem ser percebidas como fenômenos afetivos, apreendidos de forma pré-reflexiva, manifestados espacialmente, experimentados corporalmente e concebidos como entidades semiautônomas e indeterminadas. Portanto, é por meio dos encontros entre corpos e afetos que tais singularidades espaciais são produzidas (Buser, 2014).

Anderson (2009) argumenta que as atmosferas são qualidades afetivas únicas que emanam, mas também transcendem, a reunião dos corpos. Elas constituem um terreno compartilhado a partir do qual emergem estados subjetivos e os sentimentos e emoções a eles associados. As atmosferas permanecem indeterminadas, pois são elementos que se integram à experiência sensorial e estão em constante processo de emergência e transformação.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

A percepção da ambiência une as qualidades sensoriais de um determinado local, onde forças afetivas poderosas influenciam positiva ou negativamente o comportamento individual e coletivo, bem como o estado emocional do indivíduo, o que impacta o humor e as emoções percebidas como agradáveis ou desconfortáveis (Paiva, 2022). Thibaud (2015) enfatiza a "configuração de ambiência" nos espaços urbanos, que desloca o foco do espaço físico, ou seja, da organização dos elementos arquitetônicos e urbanos, para o espaço afetivo e vivenciado. Essa abordagem contribui para a consideração do sensorial como campo de atuação, a composição com tonalidades afetivas, a sustentação das situações urbanas ao longo do tempo e a exploração das transformações sutis. Assim, a ideia de cidade não deve se ater unicamente à funcionalidade do "espaço efetivo", mas também considerar a atmosfera, a empatia, o imaginário e a memória do "afetivo" (Gregory, 2018).

Outro aspecto relevante é a ideia de que as atmosferas residem "entre", estabelecendo uma inter-relação entre corpos humanos e não humanos, constituindo um encontro entre lugares. São esses encontros que conferem significado às atmosferas, cujo processo afetivo de produção e cultivo do espaço pode fortalecer as noções de identidade e pertencimento, além de contribuir para a reflexão sobre saúde e bem-estar nos espaços urbanos (Buser, 2014).

Esses pontos são relevantes para as batalhas de rap, porque existe toda uma configuração atmosférica que é muito guiada pelo som, seja da batida, das rimas ou da interação com o público. Além disso, a própria configuração espacial das batalhas de rap fortalece essa ideia de atmosfera, porque é comum o público ficar em torno dos MCs que estão batalhando, geralmente em círculo, o que torna a experiência sonora, tanto para o público, quanto para os artistas, muito mais próxima, íntima, enérgica e afetiva.

No espaço urbano, as atmosferas interpenetram-se e sobrepõem-se, de modo que o próprio conceito de "urbanidade", enquanto construção simbólica e emocional, envolve elementos atmosféricos. As emoções que moldam essa urbanidade têm raízes tanto no estado de espírito pessoal quanto na estetização do espaço urbano circundante. As atmosferas tornam-se perceptíveis por meio da participação prática, algo que pode ser apreendido pelo próprio corpo e mediado através da linguagem, gestos, expressões musicais, religiosas ou outras formas de comunicação (Hasse, 2011).

Tal dinâmica pode ser crucial para as cartografias de coreografias ou cartocoreografias. Conforme Jacques (2008, s/p), "a cidade não é apenas cenário, mas, além disso, ela adquire substância a partir do momento em que é praticada, tornando-se 'outro' corpo". A corpografia parte da hipótese de que a experiência urbana é inscrita, em diversas escalas temporais, no próprio corpo do indivíduo que a vivencia. Dessa forma, o corpo também define essa experiência, mesmo que involuntariamente. Isso porque o nosso corpo é afetado de maneiras que nós não percebemos: “podemos ter um ruído de fundo que não estamos propriamente a prestar atenção, mas esse ruído nos causa um estresse, pode-nos perturbar [...]” (Paiva, 2023, p. 150).

Assim, a experiência urbana em si pode atuar como uma forma de mediação para a compreensão dessas atmosferas, uma vez que a vida é resultado menos de um planejamento meticuloso e mais dos sentimentos que emergem das atmosferas urbanas. É crucial considerar o regime ordinário de eventos mobilizados pelos criadores da cidade, criando uma experiência afetiva corporificada da cidade a partir das formas como interagem com ela, encorajando as pessoas a incorporar modos de conhecer e agir no espaço, a partir de suas performances e conhecimentos cotidianos. Com base nessa provocação, apresentamos, a seguir, como temos

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

pensado esses temas no contexto de Mato Grosso, a partir de diferentes produções acadêmicas que se conectam pelas redes das geografias emocionais.

2 "FAZENDO SÓ CULTURA, SEMEANDO O SOM DAS RUAS"

A importância do som na sociedade é perceptível, já que está presente em todas as dinâmicas da vida cotidiana, percebido também por outros órgãos sensoriais que não só o ouvido. Os sons alcançam distâncias, chegam aos nossos ouvidos mesmo quando não queremos ouvir, dão singularidade e qualificam nossa experiência sensorial no espaço.

De acordo com Pallasmaa (2011), a experiência de mundo exclusiva da visão não abarca a complexidade, a abrangência e a plasticidade inata do sistema sensorial, o que reforça a sensação de isolamento e alienação. Para o teórico, a audição estrutura e articula a experiência e o entendimento do espaço e normalmente não estamos cientes da importância da audição na experiência espacial, embora o som muitas vezes fornece o *continuum* temporal no qual as impressões visuais estão inseridas. "O espaço analisado pelo ouvido se torna uma cavidade esculpida diretamente no interior da mente" (Pallasmaa, 2011, p. 47).

Sobre isso, Queiroz Filho e Borges (2020) apontam que ao caminhar, ouvimos, sentimos cheiros, esbarramos, tocamos, portanto, produzimos experimentações corpo-sonoro-polifônicas. Os sons são parte da polifonia da comunicação urbana e de inúmeras experimentações sonoras. Nesse sentido, pensamos que as culturas urbanas, como o movimento hip-hop e mais especificamente as batalhas de rap, são elementos fundamentais para a comunicação urbana pela via da sonoridade, tanto das rimas, quanto dos beats.

De que forma é preciso pensar e valorizar a cidade a partir do nível do ouvido? Went (2015) afirma que embora a aparência da cidade seja importante para a sua apreciação, o som muitas vezes é responsável por como nos sentimos num lugar particular, sendo que o som é experienciado numa esfera, cobrindo 360 graus de todas as direções à nossa volta. O espaço acústico que indivíduos e objetos ocupam é, na maioria dos casos, muito maior que o seu espaço físico. Nós podemos escolher para o que olhamos, mas não necessariamente para o que ouvimos.

O autor fala da importância do contexto, que aqui podemos entender como atmosferas, para que o som seja entendido com algo agradável ou um barulho, isto é, pensando a experiência emocional do som. Não é o nível, mas o significado ou o contexto do som que é o mais importante. Buscamos um equilíbrio funcional acústico entre o contexto espacial, temporal, social e cultural do entorno para ser construída uma *soundscape* (paisagem sonora) satisfatória (Went, 2015).

Destacamos o som como parte importante de qualificação da experiência espacial. De acordo com Moreaux (2018), é preciso pensar as intervenções no espaço público como micro-eventos sonoros. O autor caminha para a reflexão de perceber o som enquanto afeto, ressaltando o caráter vibratório do som e a necessidade de adotar uma escuta ampliada, utilizando a proposta lefebvriana da "ritmanálise".

Moreaux (2018) aponta o sonoro como uma requalificação do visual, vislumbrando diferentemente a experiência geográfica, ao reconsiderar a escala do corpo do pesquisador como uma escala de apreensão do espaço geográfico, valorizando ontologicamente a

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

experiência material do mundo e da existência através da reabilitação da escala do corpo na Geografia, revalorizando outros sentidos e afetos.

Seu foco principal é pensar a questão sonora em relação aos afetos. Para Moreaux (2018), o som como afeto retira as camadas discursivas e socioculturais para começar a análise num nível mais básico, com o movimento vibracional dos corpos, sendo que focar nesse aspecto afetivo do som, permite vislumbrar as relações, trocas e movimentos entre os corpos e os ambientes. Tal proposta dialoga diretamente com a nossa pesquisa, ao pensar a corpografia urbana das batalhas de rap.

O ato de oprimir um movimento sonoro periférico de um espaço público é o mesmo que a repressão de uma cultura inteira e podemos chamar isso de "dominância sonora", ou seja, a produção do som também tem um caráter político e envolve relações de poder. Não existe como você parar um som, exceto silenciando-o, como é comum nas batalhas de rap, sendo a forma encontrada por órgãos públicos para acabar com o movimento das batalhas de rima. Uma forma eficaz de fazer esses movimentos perderem força é a retirada das caixas de som das rodas das batalhas, o que dificulta a percepção das rimas e dos beats para os MCs e para o público. Literalmente a voz (corpo-performance) acaba sendo a única força para o movimento continuar.

Essa experiência faz parte do que Jacques (2008) coloca como "transformação cenográfica", em que as corpografias resultantes de experimentações, denunciam, por sua simples presença e existência, a domesticação dos espaços mais espetacularizados. Portanto, as batalhas de rap são "corpografias urbanas de resistência". Nesses múltiplos usos que compõem as corpografias urbanas, entendemos que há uma atmosfera emocional que propicia o encontro e fortalece o movimento, sendo que estar na rua, ocupar a praça e fazer as rimas, são todos envolvidos pela experiência emocional dos MCs, desde o percurso desses corpos até a praça, a batalha em si, o êxtase da vitória ou a raiva do fracasso, sempre motivados para o próximo encontro, batalha ou rima que sairá no duelo.

Tal reflexão dialoga com as contribuições de Paiva (s/d), quando busca compreender a formação de territórios sonoros em Lisboa, focando no espaço e no tempo urbano, nas relações entre os elementos que os compõem, as diferentes tipologias sonoras existentes e os elementos que estabilizam a sua territorialização. O autor analisa as relações afetivas que se desenvolvem entre os cidadãos e os vários territórios sonoros, incidindo sobre o papel do som na transmissão afetiva em espaços urbanos, os processos de sintonização e feedback nos territórios sonoros urbanos e a avaliação do impacto do som urbano no corpo dos indivíduos.

A partir de metodologias múltiplas, como entrevistas, diários de anotações, observações em campo, coloca algumas perguntas em evidência, que são também questões relevantes para o nosso projeto: como é que a experiência sonora muda ao longo do dia? Como é que o corpo é afetado pela experiência sonora? Como a experiência sonora se liga a outros sentidos, especialmente a visão? Como os sentimentos e conhecimento do lugar são produzidos a partir da experiência sonora situada?

Para tanto, Paiva (2019) faz um mapeamento de sonoridades, usando a georreferenciação de gravações de áudio em sistemas de informação geográficos, articulando representações visuais, como fotografias; representações sonoras, através da gravação dos sons dos lugares; e mapeamento, apresentando espacialidades, sonoridades e visualidades. Essa proposta foi a inspiração para o nosso mapeamento de sonoridades das batalhas de rap em Cuiabá.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Paiva (2020) acredita que o som – através de inflexões vocais, de música, ou de outras práticas sonoras afetivas – nos dá informação emocional e codificada que não é facilmente transcrita para texto. Os sons de um lugar oscilam de um momento para o outro, sendo que à medida que os elementos da paisagem se movem ou as suas condições se alteram, a gravação de campo obriga a um conhecimento profundo dos ritmos (diários, horários, etc.) e fluxos de um lugar. Por isso, o autor sugere o uso do diário sonoro, que "é um método útil para produzir conhecimento sobre como a experiência do espaço e dos eventos dá lugar a emoções, pensamentos, memórias e representações, especialmente através da relação entre corpo, sentidos e lugares" (Paiva, 2020, p. 7).

As reflexões apresentadas contribuem para pensarmos as geografias cotidianas da vida urbana, seus movimentos, ritmos e fluxos, incluindo as várias dimensões sensoriais da experiência humana, cujos sons constroem geografias particulares, dando aos espaços mais elementos relevantes para análise e preocupação. Também nos faz questionar sobre uma excessiva observação da infraestrutura material da cidade, desconsiderando outras dinâmicas que explicam muitos dos usos, apropriações, necessidades e prioridades da experiência urbana, em especial, como no caso das batalhas de rap, de corpos jovens, negros, periféricos e com diferentes representatividades de gênero, sendo uma atmosfera emocional relevante para os debates urbanos contemporâneos.

3 "VAI BATALHAR, TENTA A SORTE, SEJA FORTE": EXPERIÊNCIAS SONORAS-AFETIVAS DAS BATALHAS DE RAP EM CUIABÁ

A paisagem sonora é cultural, pois reflete a identidade de um lugar e de seus habitantes. Os sons dos animais e dos fenômenos da natureza não se exprimem da mesma maneira em todos os lugares. Os sons provenientes da circulação de carros, além dos sons dos motores, obedecem à códigos que são específicos em cada grupo social. As buzinas podem ser sons agressivos em uma localidade, enquanto em outra é encarado de maneira natural. Sons da construção civil podem ser tolerados até tarde da noite em algumas localidades, enquanto em outras são estabelecidas leis ou critérios para que não ultrapassem os horários comerciais. Uma festa pode durar uma noite inteira em certos lugares, ao som de músicas em alto volume, conversas e risadas, enquanto em outros existem limites de decibéis e/ou horários estabelecidos para que as festas aconteçam. Assim, cada lugar apresenta sua especificidade na paisagem sonora (Torres, 2014).

O tecido urbano é composto por polirritmos, por vezes escondidos, secretos, públicos, fictícios ou dominantes-dominados, cujos corpos nos apresentem ritmos em interação, em distintas temporalidades e espacialidades (Lefebvre, 2021). Tais ritmos abarcam os horários, trajetos, intensidades, afetações e trajetórias que constituem as dinâmicas cotidianas. O planejamento da experiência urbana, tanto formal quanto informal, é orientado pelos ritmos necessários e esperados para manter a vida em movimento.

Há elementos que aparecem nas trajetórias desses corpos em movimento que ressignificam o ritmo urbano. O "entre" (corpos, relações, espaços) constitui uma cumplicidade entre essas dinâmicas, que no movimento, organizam ritmos muito próprios, preenchidos de saberes, sentidos e afetividades, como o caso das batalhas de rap.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Esses ritmos urbanos revelam que os lugares não são estáticos; pelo contrário, devem ser considerados como eventos compostos por práticas corporais e relações afetivas. Tais ritmos, tanto individuais quanto coletivos, entrelaçam-se nas dinâmicas espaço-temporais, gerando movimento e repouso em escalas variadas das rotinas pessoais e também fazem parte das experiências afetivas, já que o afeto não é apenas uma característica humana, mas também uma variável significativa do espaço (Paiva, 2017).

Defendemos, nesse sentido, a experiência emocional como parte da política urbana e do ser e estar no espaço urbano. Os afetos, por sua vez, podem ser compreendidos como campos de intensidades distribuídos e em movimento, influenciados pelo deslocamento dos corpos. Assim, a força dos movimentos está justamente em desafiar nossas potências de ação geográfica, portanto, provoca também nossos processos cria-ativos. Aqui, partimos da ideia que o espaço do corpo é um investimento afetivo, porque o afeto está presente no movimento, na temporalidade, nas práticas, nos hábitos, nas sensações e em processos mais-que-representacionais.

Nesse contexto, os ritmos urbanos influenciados por experiências afetivas nos convidam a reconhecer que o movimento dos corpos é um convite ao engajamento geográfico, expandindo geografias e a potência das espacialidades. Como Lefebvre (2021) destaca, o ritmanalista, ao analisar os movimentos e ritmos urbanos, considera a minúcia do espaço e isso afeta o próprio corpo do pesquisador. O ritmanalista se atenta para as concordâncias e discordâncias entre ritmos estabelecidos e vivenciados, com o corpo como ponto focal. Ele pensa com seu próprio corpo, considerando seus ritmos internos, respirações, pulsos, circulações, assimilações, durações e fases das durações, conectando o interior e o exterior, imergindo-se no tecido do vivido e do cotidiano.

Partindo da premissa de experiência afetiva como um direito e um caminho para pensar a justiça espacial e as práticas urbanas, nos últimos anos, temos pensando a experiência emocional corporificada, a partir do contexto urbano de Cuiabá, pensando as performances que fazem parte do nosso contexto, como no caso das batalhas de rap. Cada espaço público da cidade de Cuiabá, que contém uma batalha de rima, mostra como há diferenças espaciais temporárias influenciadas pela sonoridade; seja pela dinâmica das batalhas, a quantidade de pessoas e a relação com/do público.

A gravação de som pode ser analisada de diferentes perspectivas: como um conjunto de dados empíricos acerca de um lugar, sendo sujeita a uma análise de conteúdo para categorizar os sons audíveis, ou ser usada como documento aural para descrever um evento ou a atmosfera de um lugar; como uma representação de um lugar, sendo entendida como um artefato que contém marcos sonoros que podem ser compreendidos como representativos de uma cultura, evento, ou prática social; por último, pode ser analisada como um elemento performativo que exprime as relações entre corpos, objetos e espaços que deram origem à gravação, sendo aqui fundamental não só analisar a gravação, mas refletir sobre todo o processo de recolha de sons (Paiva, 2020).

Em Cuiabá, foram realizados trabalhos de campo nas batalhas, com o objetivo de, além de participar das batalhas em si, fazer observações e levantar dados dessas práticas urbanas, utilizando a metodologia da geoetnografia. Propomos a utilização dessa metodologia para analisar os ritmos urbanos, usos, práticas e relações construídas no espaço urbano, com foco na questão sonora. Trata-se de uma metodologia baseada na proposta de observação participante e pretende-se com isto que o geógrafo mergulhe no terreno, participe na ação social, e esteja

sujeito às afetações e sensações do dia a dia urbano, de modo a permitir que o conhecimento geográfico possa usufruir da subjetividade empírica, criando relatos do terreno que aprofundem questões à escala local ou individual, explicando dinâmicas espaciais e sociais de um modo participado (Paiva *et al*, 2017).

Para tanto, chegamos nas batalhas alguns momentos antes delas começarem, com o objetivo de compreender a diferença que esse movimento faz para o espaço público e anotar a relevância dos sons urbanos na identidade cultural. As gravações possibilitaram a criação do *sound map* que qualifica a experiência espacial. Outra forma de coletar esses dados foi por meio de fotos, tiradas antes, durante e depois das batalhas, permitindo uma conexão imaginativa de ambos os conteúdos gerando mais facilidade de distinção de uma batalha para outra e também dos sons urbanos.

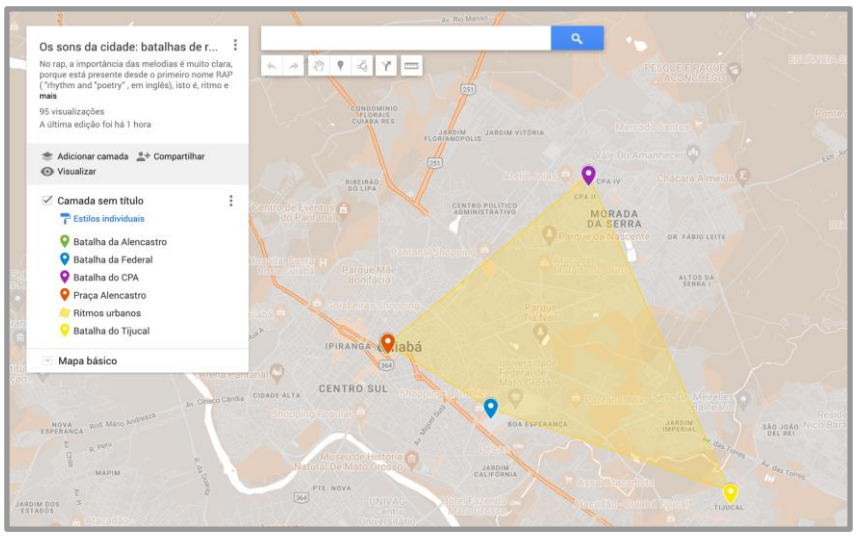
Usando a geoetnografia, entendemos que as questões performativas da vida urbana como o afeto, o movimento, a temporalidade, as práticas, os hábitos, as sensações e os processos não-representacionais podem ser evidenciados, como o que presenciamos nas batalhas de rap, pelo envolvimento direto na participação e organização desse movimento em Cuiabá.

> O corpo do investigador neste método é um participante dos ritmos urbanos. Não só é o meio de captação dos fluxos afetivos do espaço público, como participa neles, tomando a posição dos diversos sujeitos no espaço urbano: o sujeito que anda, o sujeito que se senta na esplanada e consome, o sujeito que espera uma pessoa em pé, o sujeito que fotografa. Em suma, este método pretende deixar o investigador exposto, usando o seu corpo para percepcionar os fluxos afetivos (Paiva *et al.*, 2017, p. 16-17).

Com base na proposta de Paiva (2019; 2020), a presente pesquisa teve como interesse investigar o impacto sonoro que as batalhas causam nas praças da cidade de Cuiabá. Por meio da construção de mapeamentos de sonoridade, foi organizado um mapa no *Google My Maps,* disponível para visualização nesse link. A proposta foi colocar no mapa, a sonoridade das batalhas de rap da cidade de Cuiabá, cujas gravações foram realizadas através de smartphone, no ano de 2022. O recorte espacial utilizado foram locais onde acontecem as batalhas de rap em Cuiabá, que estão presentes em vários pontos da cidade e em vários dias da semana, como a Batalha da Alencastro (Praça Alencastro) e a Batalha da Federal (próximo à UFMT) (batalhas mais centrais) e a Batalha do CPA (Praça do Bairro) e a Batalha do Tijucal (Praça do setor II) (batalhas em áreas periféricas da cidade)

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 1 – Mapeamento dos sons/na da cidade: batalhas de rap em Cuiabá - MT



Fonte: organizado pelos autores, 2024.

No caso da Batalha do CPA (figura 2), foi possível perceber uma dinâmica mais tranquila, por ser uma batalha em uma região onde a maior parte dos MC's presentes são vizinhos um do outro. Assim, foi perceptível a descontração tanto dentro quanto fora da batalha criando assim até mesmo algumas rimas com piadas internas que contribuíram para uma maior integração do público, em função da proximidade e intimidade entre os participantes.

Figura 2 – Público da Batalha do CPA. A sonoridade da Batalha pode ser acessada no link.



Fonte: os autores (2022)

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

A Batalha da Federal (figura 3), que por acontecer em um ambiente universitário, próximo à UFMT, possui uma diversidade maior não só entre o público, mas também entre os MC's, levando uma tranquilidade maior para quem ia batalhar. A Batalha possui uma infraestrutura mais limitada de som, fazendo com o público precise ficar mais próximo dos MC's, a fim de compreender melhor as rimas e poder opinar quem foi o vencedor da batalha.

Figura 3 – Batalha da Federal, nas proximidades da UFMT. A sonoridade da Batalha pode ser acessada neste link.



Fonte: os autores (2022)

Destacamos, ainda, que a Batalha da Federal se situa nas proximidades do bairro Jardim das Américas, um bairro elitizado da cidade de Cuiabá e os encontros acontecem aos domingos, no final do dia. Nas proximidades há pistas de corrida, portanto há vários públicos que circulam a região e o sons da batalha gera uma certa curiosidade. Algumas pessoas, atraídas pelos sons, em especial, do público que "agita" a batalha, aproximam-se das batalhas, mas com um certo grau de distanciamento.

Essas relações espaciais, de proximidade e distanciamento, também são pontos importantes para pensar as dinâmicas de movimento e trocas nas cidades. Para refletir sobre as paisagens sonoras, os sons têm uma capacidade de atração das pessoas, sejam sons considerados positivos ou considerados negativos, que podem gerar certo incômodo. Há uma necessidade das experiências humanas em aproximar-se do som, a fim de entender a dinâmica que está ocorrendo. Nossa experiência sensorial ligada aos sons, alcança lugares e espacialidades nem sempre visíveis em primeira mão. Portanto, muitas das nossas espacialidades ou ritmos urbanos são, de fato, orientados por aquilo que ouvimos. Assim, podemos lançar ideia de que os sons podem ser uma provocação para o corpo, para construir movimentos espaciais, isto é, ao ouvirmos aquilo que nos chama atenção, nos dirigimos ao fenômeno e, portanto, construímos experiências espaciais particulares.

No caso da Batalha da Alencastro (figura 4), que por ser a maior batalha do estado e possui uma certa relevância a nível nacional, foi possível perceber uma seriedade e uma certa pressão para o MC que ia batalhar, sendo que a questão sonora é algo fundamental, com o uso de

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

equipamentos de som, microfones e outros elementos, que nem sempre estão presentes nas batalhas.

Figura 4 – Batalha da Alencastro, no centro da cidade de Cuiabá - MT. A sonoridade da Batalha pode ser acessada neste link.



Fonte: os autores (2021)

Além disso, a Batalha da Alencastro tem um elemento importante, que é justamente a centralidade do local. A facilidade de acesso à Praça, em função da proximidade na região de pontos de ônibus, faz com que o acesso do público seja maior, fazendo com que a experiência sonora também seja distinta, já que um público maior faz com que a participação também seja mais ampla.

No entanto, a Batalha da Alencastro em Cuiabá - MT incomodou significativamente os moradores de prédios próximos ao local, que fizeram diversas denúncias, levando a segurança pública a interromper esse movimento, com atitudes de opressão, agressão e violência, repetidas vezes, até que o movimento esfriou, pois perdeu o apoio das caixas de sons, sendo necessária realizar a batalha à capela, o que claramente afeta na proposta do movimento, da cultura popular e da ocupação do espaço público. Uma batalha à capela seria os MC's rimando sem microfone e nem os beats, e isso foi causando uma perda de interesse no público e consequentemente nos próprios MC's.

Isso porque os sons que o público emite durante as batalhas (*oh!; ah!; uh!*), para fortalecer os MC's, para expressar o que estão sentindo durante a rima, dão o tom das batalhas. Os organizadores também costumam puxar rimas como "*Se você ama essa cultura, como eu amo essa cultura, grita hip-hop, hip-hop*" ou "*Batalha da Alencastro, dois MC's no mangue, o que vocês querem ver? Sangue*!", cujas rimas, por vezes, são puxadas justamente para incluir o público na batalha, cujos gritos e sons são fundamentais para fortalecer quem está batalhando, não deixando o corpo desanimar ou esfriar.

Outra batalha também identificada em nosso mapa de sons das batalhas de MCs de Cuiabá é a Batalha do Tijucal. Essa batalha, localizada num bairro periférico de Cuiabá, nasce no final de

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2020 com interesse em algo novo. No entanto, o mês de maio de 2022 marca o fim da primeira tentativa de uma batalha no bairro do Tijucal, por ausência de público e MCs, deixando assim um vazio cultural novamente no bairro.

Esse vazio dura até janeiro de 2023, mês que marca o início da Nova Batalha do Tijucal, uma batalha que é marcada por algumas características sonoras singulares, como por exemplo a "Batalha do Auto Tune". A Batalha do Auto Tune foi criada na cidade de Guarulhos -SP e até hoje é uma das maiores inovações já adicionadas nas batalhas de rimas, pois o autotune é uma placa de áudio que corrige imperfeições vocais e desafinações, muito utilizada por artistas do mundo do trap e do pop. Esse aparelho permite que os MCs alcancem tons e utilizem sua voz de diversas maneiras, tendo diversos encaixes com a batida, criando efeitos sonoros que não seriam possíveis apenas com sua própria voz. A Batalha do Tijucal conseguiu adquirir o equipamento que permite a produção de sons em autotune, fazendo com que essa prática pudesse se tornar uma das modalidades da sua batalha, sendo a primeira vez que essa modalidade é inserida em uma batalha de rap em Mato Grosso.

Na Batalha do Tijucal foram realizadas batalhas inteiras utilizando esse acessório, potencializando o nível de entretenimento e sendo algo diferenciado da estrutura das outras batalhas da cidade. Além disso, nessa Batalha são realizadas batalhas de duplas e trios, com realização de edições mensais, sempre no último domingo do mês, facilitando a adesão e constância do público e dos MCs. Por fim, a maior diferença da Batalha do Tijucal é a presença da organização dessa batalha em todas as outras batalhas, eventos artísticos, shows, eventos políticos e até mesmo em escolas da cidade de Cuiabá, levando não só a divulgação da Batalha do Tijucal como de todas as outras batalhas do Estado.

Dialogando com Paiva et al (2017), podemos pensar as batalhas de rap a partir de uma etnografia sensorial. Para os autores, neste âmbito, o registo fotográfico e videográfico assume função importante, que é a de servir como auxílio afetivo de memória para o investigador. Assim, o retorno às fotografias e gravações realizadas, para a construção do mapa sonoro, fez rememorar vários dos acontecimentos que singularizam cada batalha e cada encontro propiciado pelos sons no espaço público.

Isso porque os sons não se restringem às batalhas em si, mas também ao entorno, já que os burburinhos, os comentários e os sons que marcam o ir e vir, de pessoas e veículos, também são parte dessa cultura urbana. Os sons urbanos são trilha sonora fundamental para o encontro desses corpos periféricos, que naquele momento colocam para fora, a partir das rimas e beats, as emoções que sentem em seus cotidianos e qualificam espacialmente tais lugares, já que essa experiência é localizada. Portanto, entendemos que as batalhas de rap caracterizam-se pela performance e sonoridade.

> A fotografia e o vídeo não são utilizados enquanto método, mas sim como extensão da capacidade do investigador para compreender o espaço urbano. Na construção de uma visão de cima, a fotografia e o vídeo conferem ao investigador a possibilidade de quantificação dos ritmos urbanos que lhe permite compreender os padrões dos ritmos urbanos. Já na construção da visão a partir do terreno, a fotografia e o vídeo funcionam como extensões da capacidade de ser afetado do investigador, permitindo uma terceirização da memória corporal que auxilia a compreensão dos eventos sensoriais experienciados (Paiva *et al.*, 2017, p. 21).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Para Paiva et al (2017), a gravação dos sons não é uma mera representação de um determinado ambiente e pode funcionar como meio de acionar a memória, especialmente no que toca a sensações corporais. No caso da nossa pesquisa, a fotografia foi mobilizada para captar cenas específicas de um modo rápido uma interação entre pessoas ou entre pessoas e materialidades urbanas e as gravações sonoras foram mobilizadas para registar eventos significantes.

Em síntese, a experiência apresentada revela a importância da sonoridade na qualificação espacial, tornando-o singular, com a criação de atmosferas muito próprias, estruturadas por ritmos, movimentos, performances que também são afetivas, porque são conectadas pelas dinâmicas de proximidade, intimidade, interesse em torno de uma prática específica e em comum. O espaço público torna-se outro quando a sonoridade de uma cultura urbana periférica é colocada em ação, não passando despercebida as dinâmicas cria-ativas que criam, recriam e re-existem nas cidades.

4 “RAP É O SOM E TENHO O DOM DA IMAGINAÇÃO”: CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Geografia, por muito tempo, foi entendida enquanto uma ciência visual, em especial quando suas produções estavam muito relacionadas às questões cartográficas e a descrição das paisagens e lugares. Driver (2013) argumenta que é preciso pensar sobre a relação do visual com os outros sentidos, pautando uma maneira diferente de pensar sobre a própria representação – não como algo a ser contraposto a outra coisa chamada de “prática” ou “performance”, mas como um efeito produzido através das práticas e performances.

A importância das batalhas não é só para aqueles que participam diretamente delas - público e MC’s -, mas por todo um impacto cultural e sonoro que causa no espaço público e na cidade. Isso porque podemos entender e identificar as diferenças de uma batalha para outra causada pelo lugar que a batalha foi criada, sendo que o impacto sonoro e espacial é diferente de uma batalha para outra.

A proposta da pesquisa, nesse sentido, foi trazer provocações à Geografia e também para as diferentes áreas que se preocupam com as questões urbanas, que pensam as culturas urbanas, suas práticas, suas dinâmicas sensoriais, incluindo as questões sonoras, que podem ser um elemento importante e fundamental para entender as especialidades e repensar os próprios conceitos geográficos.

Pensando as dinâmicas contemporâneas e o uso de ferramentas para a captação de outras dinâmicas espaciais, podemos entender que é possível pensar a importância dos sons para entender os ritmos urbanos, as práticas culturais, as atmosferas afetivas e as diferentes formas de utilizar e construir conhecimento na/da/sobre a cidade

Se queremos pensar, de fato no direito à cidade, é preciso reconhecer as diferentes práticas que constituem as dinâmicas urbanas, porque isso também é um caminho importante para alcançar a justiça espacial (afetiva) e para incluir várias formas de cidadania e de uso do espaço público.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Ben. Affective atmospheres. **Emotion, Space and Society,** N.2, p. 77–81, 2009.

BILLE, M., BJERREGAARD, P; SØRENSEN, T.F. Staging atmospheres: materiality, culture, and the texture of the in-between. **Emotion, Space and Society**, V. 15, 2015, p 31–38.

BÖHME, Gernot. Atmosphere as the fundamental concept of a new aesthetic. **Thesis Eleven,** V, 36, 1993, p. 113-126.

BUSER, Michael. Thinking through non-representational and affective atmospheres in planning theory and practice. **Planning Theory**, 13, 2014, p. 227-243.

DIRKSMEIER, Peter; HELBRECHT, Ilse. Time, Non-representational Theory and the "Performative Turn"— Towards a New Methodology in Qualitative Social Research. **Forum Qualitative**, Volume 9, No. 2, 2008.

DRIVER, Felix. A Geografia como disciplina visual. **ESPAÇO E CULTURA**, UERJ, RJ, N. 33, P.207-212, JAN./JUN. DE 2013.

EDENSOR, Tim. **Geographies of Rhythms. Nature, Place, Mobilities and Bodies**. Londres: Ashgate, 2010.

HASSE, Jürgen. Emotions in an Urban environment: embellishing the Cities from the Perspective of the Humanities. *In.*: SCHMID, Heiko; SAHR, Wolf-Dietrich; URRY, John. **Cities and Fascination Beyond the Surplus of Meaning.** Surrey: Ashgate Publishing Limited, 2011, p. 49-74.

JACQUES, Paola Berenstein. **Corpografias urbanas**. Arquitextos. Ano 08. São Paulo, Portal Vitruvius, fev. 2008. Disponível em https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.093/165. Acesso 13 dez 2020.

LEFEBVRE, Henri. **Elementos da ritmanálise.** Rio de Janeiro: Consequência, 2021.

MOREAUX, Michel Philippe. Geografia e sons: desafios teóricos abordados através das intervenções dos artistas de rua na cidade, vistas como micro-eventos sonoros. **Geograficidade**, v.8, Número Especial, Primavera 2018, p. 155-174.

PAIVA, Daniel. Ambiance. In: BUHALIS, Dimitrios (org.). **Encyclopedia of Tourism Management and Marketing**, Bournemouth University Business School, UK, 2022, p. 145–148.

PAIVA, Daniel. Mapeando sonoridades. IN: BRITO-HENRIQUES, Eduardo; CAVACO, Cristina; LABASTIDA, Marta (EDS.) **Ruínas e terrenos vagos. explorações, reflexões e especulações.** Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, 2019. P. 49-51.

PAIVA, Daniel. Métodos sonoros para a investigação geográfica. **Situação Geográfica,** Salvador, Instituto Federal da Bahia, vol. 03, 2020, p. 2-9.

PAIVA, Daniel. Recital entrevista o professor Daniel Paiva (Universidade de Lisboa). [Entrevista concedida à Leonardo Luiz Silveira da Silva; Alfredo Costa; Alex Lara Martins].

Revista Recital - Revista de Educação Ciência Tecnologia de Almenara/MG, v. 5, n. 2, p. 137–157, 2023.

PAIVA, Daniel. Teorias não-representacionais na Geografia I: conceitos para uma geografia do que acontece. **Finisterra**, LII, 106, 2017, pp. 159 -168.

PAIVA, Daniel. **Explorando afetações sonoras em entrevistas através da metacognição e da metaemoção.** Disponível em https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/36768/1/paiva.workshopdoutoral.pdf. s/d. Acesso em 10 mar 2022.

PAIVA, Daniel; CACHINHO, Herculano; BARATA-SALGUEIRO, Teresa; ANSELMO, Amílcar. A criação de geoetnografias como metodologia para o estudo dos ritmos urbanos. Uma aplicação no Chiado, Lisboa. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales Universitat de Barcelona**,V. XXI. N. 569, 2017, p. 1-29.

PALLASMAA, J. Space, place and atmosphere: emotion and peripherical perception in architectural experience. **Lebenswelt**, v, 1, n. 4, 2014, p. 230-245.

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele.** Porto Alegre: Bookman, 2011.

QUEIROZ FILHO, Antônio Carlos; BORGES, Rafael Henrique Meneghelli Fafá. Ver de ouvir ao caminhar. Mapear narrativo dos lugares e paisagens de um corpo sonoro polifônico (experimentações em áudio binaural audio). **Drifting bodies - fluent spaces. Online meeting/conference about Walking Arts**, Guimarães, Portugal, 2020.

SUMARTOJO, Shanti Sumartojo; EDENSOR, Tim; PINK, Sarah. Atmospheres in Urban Light. **Ambiances**, 5, 2019, p. 1-20.

TEPERMAN, Ricardo. Se Liga No Som - As Transformações do Rap No Brasil. São Paulo: Claro Enigma, 2015.

THRIFT, Nigel. **Non-Representational Theory. Space | politics | affect.** Londres: Routledge, 2008.

THRIFT, Nigel. Performance and .... . **Environment and Planning A,** v. 35, p. 2019-2024, 2003.

TORRES, Marcos Alberto. **Os sons que unem: a paisagem sonora e a identidade religiosa**. Tese (Doutorado em Geografia). UFPR, Curitiba 2014.

TRIGG, Dylan. Introduction. *In.*: TRIGG, Dylan (Org.). **Atmospheres and shared emotions**. New York: Routledge, 2022.

VANNINI, Phillip. In Time, Out of Time: Rhythmanalyzing Ferry Mobilities. **Time & Society**, v. 21, n. 2, 2012, p. 241-269.

WENT, Kess. A cidade ao nível do ouvido. In: KARSSENBERG, Hans et al (orgs.). **A cidade ao nível dos olhos: lições para os plinths**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015. 340 p. (p. 72-75).

WUNDERLICH, Filipa. Walking and Rhythmicity: Sensing Urban Space. **Journal of Urban Design**, v. 13, n. 1, 2008, p. 125-139.

Recebido em: *23 de janeiro de 2024.*

Aceito em: *08 de abril de 2025.*

Recital

Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

ANÁLISE NA INCORPORAÇÃO DE PÓ DE *Eucalyptus cloeziana* COMO AGREGADO E REDUÇÃO DE CIMENTO EM BLOQUETES

Analysis in the incorporating Eucalyptus cloeziana powder as aggregate and cement reduction in blocks

Rodrigo de Castro LIMA
IFNMG campus Januária
rodrigo.lima@ifnmg.edu.br

Camila Alves MEDEIROS
IFNMG campus Januária
cam11@aluno.ifnmg.edu.br

Hemerson Barbosa da SILVA
IFNMG campus Januária
hbds1@aluno.ifnmg.edu.br

Mariah Eduarda Viana ANDRADE
IFNMG campus Januária
meva1@aluno.ifnmg.edu.br

Ana Julia Santos Ferreira CAMPOS
IFNMG campus Januária
ajsfc@aluno.ifnmg.edu.br

Deividy Chaves da SILVA
IFNMG campus Januária
dcds15@aluno.ifnmg.edu.br

Elias Bertulino SOUZA
IFNMG campus Januária
ebs@aluno.ifnmg.edu.br

Sebastião RAFAEL NETTO
IFNMG campus Januária
sebastiao.r.netto5@gmail.com

Jardel Reis HEDIA
IFNMG campus Teófilo Otoni
Jardel.heredia@ifnmg.edu.br

Geraldo Corrêa MACHADO
FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
geraldocorreamachado@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.626

Resumo

A síntese de concretos ecológicos à luz da Economia Circular contribui significativamente para redução da emissão de $CO_2(g)$ na atmosfera. Neste trabalho, propomos sintetizar concretos com base na redução de 10% e 20% de cimento usual a partir da adição, em mesmo percentual, de um agregado orgânico na forma de pó de serragem da espécie *Eucalyptus cloeziana*. Confeccionamos corpos de provas para testes comparativos com relação ao aumento de resistência mecânica e eficiência frente ao traço de bloquetes à base de cimentos usuais. Confrontamos a resistência mecânica desses materiais parcialmente ecológicos e analisamos os seus limites em bloquetes para utilidade em restritas pavimentações públicas.

Palavras-chave: Economia circular. Concreto sustentável. Resistência mecânica.

Abstract

The synthesis of ecological concretes in light of the Circular Economy contributes significantly to the reduction of $CO_2(g)$ emissions in the atmosphere. In this work, we propose to synthesize concretes based on the reduction of 10% and 20% of usual cement from the addition, of the same percentage, of an organic aggregate in the form of sawdust powder from the species *Eucalyptus cloeziana*. We prepared test specimens for comparative tests regarding the increase in mechanical resistance and efficiency compared to the mix of blocks based on usual cements. We compared the mechanical resistance of these partially ecological materials and analyzed their limits in blocks for use in restricted public paving.

Keywords: Circular economy. Sustainable concrete. Mechanical resistance.

INTRODUÇÃO

As últimas décadas foram marcadas por discussões, análises e pesquisas relacionadas à degradação ambiental e suas consequências quanto à destruição massiva na atmosfera, na hidrosfera e na litosfera terrestre, devido, principalmente, às ações antropológicas. Essa

destruição vem ocorrendo numa escala exponencial desde o início da Primeira Revolução Industrial. Dentre os diversos meios que corroboram significativamente para esse impacto, pode-se destacar a síntese de cimento tradicional em indústrias, muito utilizado pela construção civil. Sua fabricação corrobora para emissões de gases de efeito estufa, com produção de dióxido de carbono $CO_2(g)$, que a Organização das Nações Unidas (ONU) pretende reduzir por meio da iniciativa global *"ambição Net Zero"*, o qual prevê uma diminuição coletiva de 2 Gt (gigatoneladas) de $CO_2(g)$ nas emissões acumuladas até 2030. As emissões de gases na produção de cimento em nível mundial são estimadas entre 5% e 7% do total das emissões antrópicas de $CO_2(g)$ (WBCSD, 2010).

Um dos conceitos mais defendidos no século XXI para diminuição dos gases de efeito estufa e tentativas em minimizar os impactos de produtos poluentes ao globo terrestre é a chamada *Circular Economy* - Economia Circular (EC) que, segundo Geissdoerfer (2020), trata-se de um modelo de produção e consumo que envolve compartilhar, alugar, reutilizar, consertar, reformar e reciclar materiais e produtos existentes pelo maior tempo possível. De maneira geral, a EC tem como visão o enfrentamento associado aos desafios globais como mudanças climáticas, destruição e perda de biodiversidade, desperdício e poluição generalizada, enfatizando a implementação em três princípios, a saber: eliminar o desperdício e a poluição, manter produtos e materiais em uso e regenerar os sistemas naturais (Reuter, 2019; Parliament, 2017; Guillot, 2015). Pictoricamente, uma ilustração por mapa conceitual que descreve a EC pode ser analisada na Figura 1:

Figura 1 –Representação esquemática do mapa conceitual cíclico da Economia Circular.



Fonte: Disponível em <https://pt.fi-group.com/economia-circular-o-que-e/>, publicada em 06 de março de 2023. Acesso em 21/09/2024.

A crescente produção de cimentos na construção civil, junto com a grande quantidade de resíduos descartados anualmente em aterros sanitários, somada à escassez de recursos naturais e do meio ambiente, que alimentam a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, são algumas motivações que impulsionam a ideia de se usar materiais sustentáveis para geração de argamassas e concretos, a fim de garantir gradativamente a ideia de edifícios e construções

verdes - ambientalmente sustentáveis. Essa concepção está totalmente alinhada com a *"ambição Net Zero"* da ONU e à EC.

Os cimentos sustentáveis podem ser sintetizados a partir de substituições parciais e controladas de resíduos orgânicos de origem vegetal, levando em conta a seleção de materiais para manutenção das propriedades ligantes, mecânicas e térmicas, mantendo-se as propriedades características viáveis, na perspectiva da engenharia civil, daquilo que se encontrariam nos cimentos tradicionais de escala industrial. Os estudos associados à síntese de cimentos sustentáveis são abrangentes, uma vez que foram iniciados há mais de uma década, como é possível notar nas análises desenvolvidas por Saccani *et al.* (2005), Phair (2006), Bignozzi (2011), Schneider *et al*. (2011) e Suhendro (2014). Além disso, os avanços e melhorias para tratamento dos cimentos verdes se destacam até os dias atuais, com diversidade de propostas atualizadas, como podemos observar nos trabalhos recentes de Kusuma *et al.* (2022), Abdellatief *et al.* (2023) e Jin *et al.* (2024) .

O presente trabalho é resultado de um estudo de aplicação e análise da incorporação de pó de serragem da espécie *Eucalyptus cloeziana* como agregado na redução do uso parcial de cimento para síntese de bloquetes em pavimentação de vias públicas. Motivado pela ideia de EC e cimento verde, a escolha desse tema deve-se à necessidade de compreender como esse tipo específico de material orgânico pode corroborar para diminuição do uso de cimento na construção civil. Tal trabalho foi realizado a partir de um projeto de iniciação científica interdisciplinar, por discentes do curso de Bacharelado em Engenharia Civil com interesse em ciência dos materiais e de sua aplicação na construção civil, focado na sustentabilidade, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG, *Campus* Januária, entre os anos de 2023 e 2024. É importante destacar que a utilização do material neste trabalho, na forma de pó, difere de cinzas para ligações pozolânicas provindas de materiais orgânicos, comumente utilizadas para redução de cimento em diversos estudos na literatura. Partimos da premissa de reduzir parcialmente a massa de cimento em 10% e 20%, para substituição direta, em igual quantidade, de agregado orgânico - pó de *Eucalyptus cloeziana*, de 10% e 20%, respectivamente, direcionando uma confecção de corpos de prova e bloquetes com traço apropriado para pavimentações públicas.

Este trabalho encontra-se estruturado da seguinte maneira: na Seção 1 - Referencial teórico, levantamos uma série significativa de trabalhos existentes na literatura que tangem uma linha próxima da abordagem que estamos interessados, divulgando distintas técnicas de redução de cimento para fins ecológicos; na Seção 2 - Metodologia, descrevemos, em detalhe, os materiais e percurso metodológico empregado para elaboração dos traços de concretos base e ecológico, usando o pó de de *Eucalyptus cloeziana,* para confecção de corpos de prova e bloquetes de 16 faces, que são comuns em pavimentações públicas; na Seção 3 - Resultados, apresentamos as tabelas e os gráficos emergentes das análises comparativas entre os corpos de prova, evidenciando as diferenças evolutivas, percentuais e de eficiência no quesito de resistência mecânica entre os diferentes traços e intervalos de curas; na Seção 4 - Discussão dos resultados, tratamos as comparações, explicando os fatores desses resultados e ponderando em quais limites os traços ecológicos podem ser úteis frente ao traço usual.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Estudos relacionados ao uso de serragens como matéria prima para substituição parcial do cimento são apresentados na literatura há muitos anos, em que podemos dar um destaque especial ao trabalho desenvolvido por Raheem *et al.* (2012), que analisaram, de forma completa, a redução em 5%, 10%, 15%, 20% e 25% do peso de cimento pozolânico *Portland* usual com adição de cinzas de serragens, para fabricação de concretos ecologicamente viáveis. Enfatizamos, também, que nos primeiros anos dessa década de 2020, Meko e Ighalo (2021) exploraram a utilização de cinzas de serragem de madeira de Cordia africana como substituição parcial de cimento em concreto C25, averiguando particularidades dessa madeira e sua influência quanto à síntese de cinzas. Adebola, Odubela e Aluko (2022) investiram nas propriedades do concreto laterizado incorporando cinzas de serragem como substituição parcial do cimento, sob análises qualitativa e quantitativa. Enquanto isso, o trio Onueka, Igbadumhe e Okeke (2023) desenvolveram um projeto relacionado à produção de meios-fios de concreto para construção de pavimentos feitos com cinzas de serragem como substituição parcial de cimento, numa abordagem mais aplicada.

Mais recentemente, Asif *et al.* (2024) investigaram a utilização de cinzas de serragem como aditivo de cimento em concreto e estudo de suas propriedades mecânicas, diferenciando de seus pares no quesito funcional das cinzas produzidas para o concreto. Tiegoum *et al.* (2024) estudaram o uso de diferentes tipos de cinzas de serragens, de distintas espécies de árvores, e suas modificações quando substituídas parcialmente ao cimento, na forma de cinzas. Já, Chary *et al*. (2024) trouxeram algo mais ousado ao analisar a mistura de cinza de serragens com casca de ovo para fracionar o uso de cimento em fabricação de concretos, inserindo um novo ingrediente somado ao tradicional uso de cinzas puras da matéria prima arbórea. Os engenheiros civis Gift, Temple e Samuel (2024) estudaram a resistência à tração por fissura de cinzas de serragem como um ligante sustentável em concreto do tipo geopolímero, que tem em sua estrutura uma combinação alcalina de resíduos ricos em sílica e alumina com agregados graúdos e miúdos convencionais. Além disso, o uso potencial de cinzas de serragem como um substituto parcial do cimento também foi averiguado nas propriedades da argamassa espumada, incluindo suas propriedades frescas, mecânicas, de transporte, térmicas e microestruturais, como pode ser constatado em Majeed (2024).

Todas essas recentes pesquisas têm algo em comum: o uso de cinzas de serragem para substituição parcial de cimento, visto a possibilidade físico-química de ligações pozolânicas, que contribuem para formação de compostos cimentícios no concreto, desde sua síntese até os testes de resistência mecânica e outros de interesse na construção civil. Nosso intuito, no entanto, é propor e analisar uma abordagem original que visa a desbravar a possibilidade de recorrer ao uso de pó de serragem como adicional orgânico ao agregado na mesma medida que se reduz o cimento usual, durante o preparo de concretos para corpos de prova e bloquetes de pavimentação pública. Uma forte justificativa para nosso trabalho advém do fato de que a síntese de cinzas de serragens (ou outros materiais orgânicos) também geram emissão de gás carbônico durante o processo de queima, embora o número de partículas seja muito menor ao que é gerado na produção de escala industrial dos cimentos usuais - entre 5 % e 7 % de danos à atmosfera. O uso do pó de serragem de maneira direta, como agregado ao traço do concreto, por sua vez, não necessita de queima e, portanto, traz uma contribuição de 0% de emissão de $CO_2(g)$ na atmosfera.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

Este manuscrito pode ser caracterizado como uma pesquisa documental e experimental, sendo gerado a partir da junção entre abordagens qualitativas e quantitativas, que, por sua vez, nos permitiu analisar e discutir a viabilidade técnica, ecológica e social do uso de um bloquete sintetizado a partir de um agregado orgânico, especificamente o pó de serragem da espécie *Eucalyptus cloeziana*, na mesma escala percentual de redução de cimento. Todo percurso metodológico empregado na pesquisa ocorreu nas dependências dos laboratórios de Física, dos Solos e de Construção Civil no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG, *Campus* Januária.

Para efetivação e análises experimentais, utilizamos os seguintes materiais instrumentais e de consumo, conforme explicitado na Tabela 1:

Tabela 1 – Materiais instrumentais e de consumo.

Materiais	Unidades	kg	l
Estufa de secagem e esterilização SL-100 220V SOLAB	1	-	-
Betoneira M-150 1-2 CV MONO 220V MAQTRON	1	-	150
Mesa vibratória 50x25x40 cm	1	-	-
Corpo de prova cilíndrico 10x20 cm	18	-	1,6
Peneiras (4,75; 2,00; 1,18) mm	6	-	-
Vareta de alumínio	1	-	-
Espátula de mão	2	-	-
Caixa plástica para massa de concreto	1		20
Forma para piso bloquete duplo 16 faces 24x10x8 cm	3	-	-
Balança eletrônica Marte 10 kg (precisão de 0,1 g)	1	-	-
Prensa eletro-hidráulica I-3025-B	1	-	-
Cimento CPII-E-32 RS	-	10	-
Brita 01 (9,5 a 19,0) mm (50%)	-	30	-
Areia fina	-	30	-
Pós de serragem da espécie *Eucalyptus cloeziana*	-	1,2	-
Desmoldante siliconado de lote 32-09	-	-	1
Água	-	-	8,3

Fonte: Autoria própria.

As seguintes etapas para execução de pesquisa de campo foram seguidas:

a) Obtenção, secagem e separação do agregado orgânico;

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

b) Divisão das proporções do agregado orgânico no traço: (0%), (10%) e (20%);
c) Confecção dos corpos de prova com e sem a incorporação do agregado orgânico;
d) Ensaio de resistência à compressão dos traços;
e) Análises comparativas.

Cada item (a)-(e) dos passos metodológicos está clarificado na sequência.

2.1 Obtenção, secagem e separação do agregado orgânico

O agregado orgânico escolhido para nosso objeto de estudo de resistência mecânica dos corpos de prova e, consequentemente, do bloquete sustentável (concreto ecológico), foi o pó de serragem da espécie *Eucalyptus cloeziana*. A opção por esse objeto deve-se ao fato de que, em termos de dimensões granulares, após peneirações simultâneas em 4,75 mm, 2,00 mm e 1,18mm, era o mais próximo do granulamento de outro agregado tradicional, a areia. Desse modo, sua mistura no processo, por hipótese, seria suficientemente homogênea, além de garantir um acréscimo de (10 e 20)% de massa para cada redução de (10 e 20)% de massa de cimento nos traços de concretos comparativos T_2 e T_3, que são descritos com mais detalhes abaixo. É importante destacar que antes das confecções dos traços, o pó de serragem foi submetido a um processo de secagem à temperatura de $\theta = 105\ ^{\circ}C$ por um intervalo de tempo de $\Delta t \simeq 24h$ em uma estufa de secagem e esterilização SL-100 220V, para minimizar taxas de umidade no material, antes da mistura.

2.2 Divisão das proporções do agregado orgânico no traço - (0%), (10%) e (20%)

O traço adotado como base comparativa foi denominado traço 1 (T_1), caracterizado por ser tradicional, ou seja, sem adicional de agregado orgânico (0%). Para a moldagem dos corpos de prova de concreto, o traço T_1 foi do tipo 1:3:3 (cimento, brita e areia). As normas seguidas foram ABNT NBR 15.953/2011 e ABNT NBR 9781/2013, com fator água-cimento de 0,65 l/kg, admitindo uma tolerância de acréscimo em até 10%, devido aos fatores de evaporação e perdas de umidade no processo de contato e mistura na betoneira.
A partir da base do T_1, o traço 2 (T_2) e o traço 3 (T_3) foram desenvolvidos fracionando a parcela 1:7 do cimento, com a intenção de reduzir a massa desse material no concreto. Logo, a partir de T_1 (1:3:3), as seguintes proporções foram estabelecidas para confecções: T_2 [0,9:0,1:3:3] (10%) (cimento, pó de *Eucalyptus cloeziana*, brita e areia), sendo 90% de cimento e 10% de pó de serragem *Eucalyptus cloeziana*; T_3 [0,8:0,2:3:3] (20%) (cimento, pó de *Eucalyptus cloeziana*, brita e areia), sendo 80% de cimento e 20% de pó de serragem *Eucalyptus cloeziana*.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 2 – Composição percentual dos traços.

Materiais	Traço 1 (T_1)	Traço 2 (T_2)	Traço 3 (T_3)
Cimento CPII-E-32 RS	14,40%	12,96%	11,52%
Serragem *Eucalyptus cloeziana*	00,00%	1,44%	02,88%
Areia fina	42,80%	42,80%	42,80%
Brita 01 (9,5 a 19,0) mm (50%)	42,80%	42,80%	42,80%

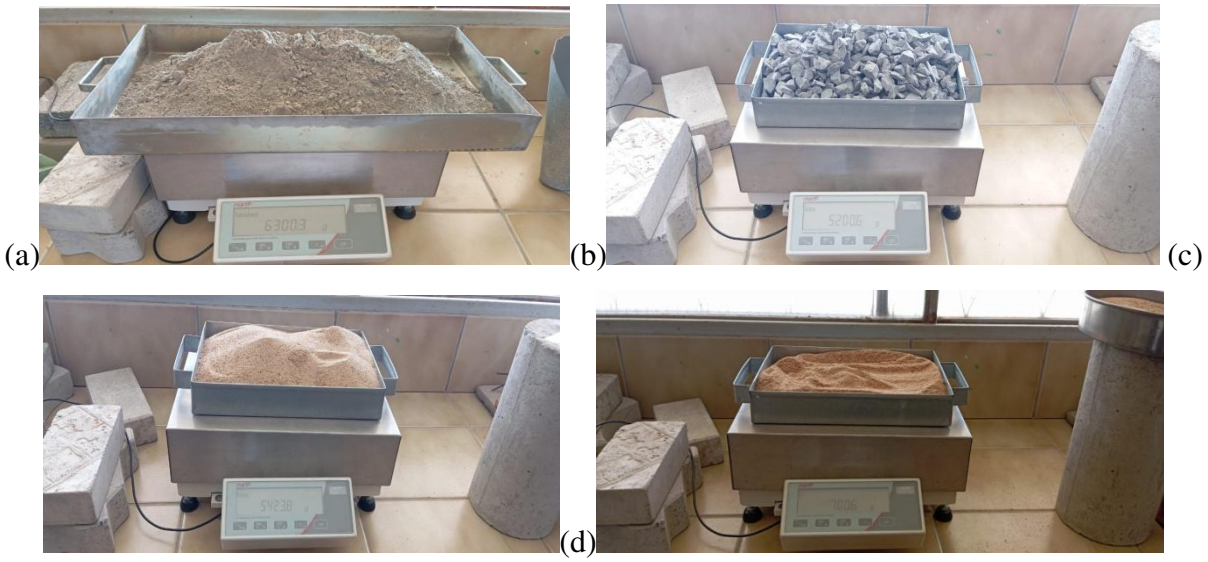
Fonte: Autoria própria.

A Tabela 2 elucida as diferenças percentuais dos materiais utilizados para fabricação dos corpos de prova e das formas de bloquetes em cada tipo de traço.

2.3 Confecção dos corpos de provas

Após a definição das composições dos traços, iniciamos o processo de pesagem dos materiais para uso na produção dos respectivos T_1, T_2 e T_3. Uma das cenas de pesagem pode ser conferida na Figura 2. Nessa etapa, utilizamos uma balança eletrônica limitada até 10 kg de massa, com precisão de 0,1 g, com tara e higienização da bandeja de pesagem na mudança de um material para outro. Na sequência, demos início à confecção dos corpos de prova em si, seguindo a ABNT NBR 9781/2013, com fator água-cimento de 0,65 l/kg, obedecendo as composições na Betoneira M-150 1-2 CV e moldando-os nos cilindros/formas - vide Figura 3.

Figura 2 – Pesagem dos materiais utilizados para produção dos corpos testes de traços T_2 e T_3: (a) cimento CPII-E-32 RS; (b) brita 01; (c) areia fina; (d) pó de serragem de *Eucalyptus cloeziana*.



Fonte: Autoria própria.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 3 – Materiais: (a) forma para corpo de prova cilíndrico 10x20 cm com desmoldante siliconado de lote 32-09; (b) forma piso bloquete duplo 16 faces 24x10x8 cm e mesa vibratória de porte pequeno.

(a)  (b) 

Fonte: Autoria própria.

2.4 Ensaios de resistência à compressão

Os corpos de prova nas formas cilíndricas 10x20 cm e o bloquete duplo de 16 faces 24x10x8 cm para os traços T_1, T_2 e T_3, ficaram em tempo de cura entre 7 e 28 dias[9], conforme a Figura 4. Foram construídos 3 corpos de prova para cada traço/intervalo de cura, com finalidade de obter uma média significativa nas medidas das amostragens.

Figura 4 – Etapas de: (a) preparação dos corpos de prova nas formas cilíndricas 10x20 cm e no bloquete duplo 16 faces 24x10x8 cm; (b) reservatório para cura de 7 a 28 dias dos traços T_1, T_2 e T_3.

(a)  (b) 

Fonte: Autoria própria.

Passados os respectivos intervalos de cura, realizamos os ensaios das resistências mecânicas desses objetos na prensa eletro-hidráulica I-3025-B, seguindo os padrões estabelecidos pelas normas NBR 5738/2016 e NBR 16886/2020 - vide Figura 5.

[9] Diferentemente da definição canônica de 7, 14, 21 e 28 dias, optamos pelo uso de 7 e 28 dias no intervalo de cura porque, de modo geral, as alterações de resistências nos dias 14 e 21 são pouco significativas frente ao 28º (último dia de comparação). Desse modo, por registros, comparar diretamente o primeiro com o último *gap* de intervalo para curas revelaria diferenças mais claras nas resistências dos traços dos materiais estudados.

Figura 5 – Padrão geral de rompimento dos traços pela máquina de prensa eletro-hidráulica I-3025-B (a). Caso particular do traço T_1 de 07 dias: (b) | (c) antes | após o rompimento.

(a)  (b)  (c) 

Fonte: Autoria própria.

2.5 Análises comparativas

Por fim, a partir do *Software Pavitest* associado às leituras de resistência mecânica da prensa eletro-hidráulica I-3025-B, geramos os gráficos dos picos máximos de resistências R_i $(i = 1,2,3)$, relacionadas aos i-ésimos corpos de prova de traços T_i $(i = 1,2,3)$, para cada j-ésima medida $(j = 1,2,3)$, em seus respectivos dias de cura (vide Anexo I). Com esses dados, computamos as tabelas, os gráficos e as comparações entre as resistências mecânicas, a saber: evolução; médias; aumentos percentuais em cada T_i ; eficiência dos traços parcialmente orgânicos (T_2 e T_3) com relação ao traço base T_1.

3 RESULTADOS

Com as medidas extraídas pelo *Software Pavitest*, revelamos os picos máximos de resistências mecânicas dos nossos i-ésimos traços, com suas respectivas j-ésima medidas, nos 7º e 28º dias de cura. A Tabela 3 fornece a base das informações que necessitamos para descrição e interpretação dos resultados oriundos desta pesquisa.

Tabela 3 – Ensaio de resistência máxima à compressão dos corpos de prova.

Traços e tempos de curas	R_1 [MPa]	R_2 [MPa]	R_3 [MPa]	$\underline{R}$ [MPa]
T1 Cimento|0% 07 dias	8,2	10,0	10,1	9,4
T1 Cimento|0% 28 dias	16,3	13,8	15,1	15,1
T2 Cimento|Serragem 07 dias	4,4	2,7	3,6	3,6
T2 Cimento|Serragem 28 dias	3,5	2,7	5,1	3,8
T3 Cimento|Serragem 07 dias	1,6	1,5	1,3	1,5
T3 Cimento|Serragem 28 dias	1,9	3,3	1,7	2,3

Fonte: Autoria própria.

As médias e incertezas das resistências mecânicas R_i $(i = 1,2,3)$, devido aos i-ésimos traços T_i $(i = 1,2,3)$, levando em conta cada j-ésima medida máxima de resistência mecânica de cada traço nos respectivos 07 e 28 dias de cura, são expressas, respectivamente, como:

$$\underline{R_i} = \left(\frac{\sum_{j=1}^{3} R_j}{\sum_{j=1}^{3} j}\right)_i, \sigma_i = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)\sum_{j=1}^{3} (R_j - \underline{R_i})^2}, j = 1,2,3, \quad (1)$$

admitindo amostras sem pesos estatísticos nas medidas de resistências mecânicas.

Computamos os dados das resistências mecânicas relacionadas à Tabela 3, levando em consideração os desvios padrões e incertezas nas medidas com uso da equação (1), na Tabela 4, abaixo:

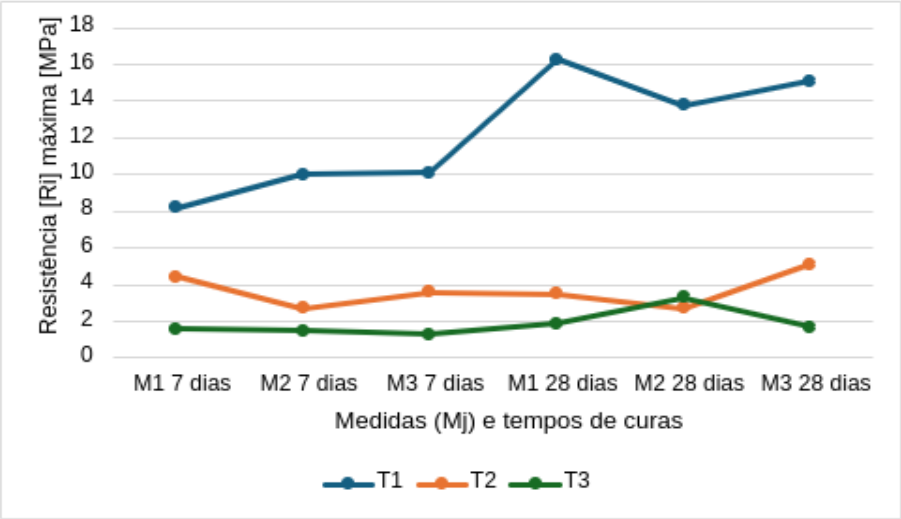
Tabela 4 – Resistências média à compressão dos corpos de prova.

Traços e tempos de curas	$\underline{R_i} \pm \sigma_i$ [MPa]
T1 Cimento|0% 07 dias	9,4±0,9
T1 Cimento|0% 28 dias	15,1±1,0
T2 Cimento|Serragem 07 dias	3,6±0,7
T2 Cimento|Serragem 28 dias	3,8±1,0
T3 Cimento|Serragem 07 dias	1,5±0,1
T3 Cimento|Serragem 28 dias	2,3±0,7

Fonte: Autoria própria.

Na sequência, plotamos o Gráfico 1 emergente da Tabela 3, que revela a evolução das resistências mecânicas para cada medida em seus respectivos tempos de cura, sendo possível visualizar a diferença do crescimento dessas resistências entre os distintos traços e entre os traços em si.

Gráfico 1 – Resistência entre os traços T_1, T_2 e T_3 nas três medidas R_1 , R_2 e R_3 entre 7 e 28 dias.



Fonte: Autoria própria.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Além disso, comparamos os aumentos percentuais entre as médias das resistências mecânicas dos i-ésimos traços R_i $(i = 1,2,3)$, com os respectivos 07º e 28º dias de cura, para análises individuais:

$$A_i(\%) = \left[\frac{\underline{R_i}\ (28\ dias)}{\underline{R_i}\ (07\ dias)} - 1\right] \cdot 100\%, i = 1,2,3. \quad (2)$$

A partir da equação (2) e da Tabela 4, geramos a relação na Tabela 5:

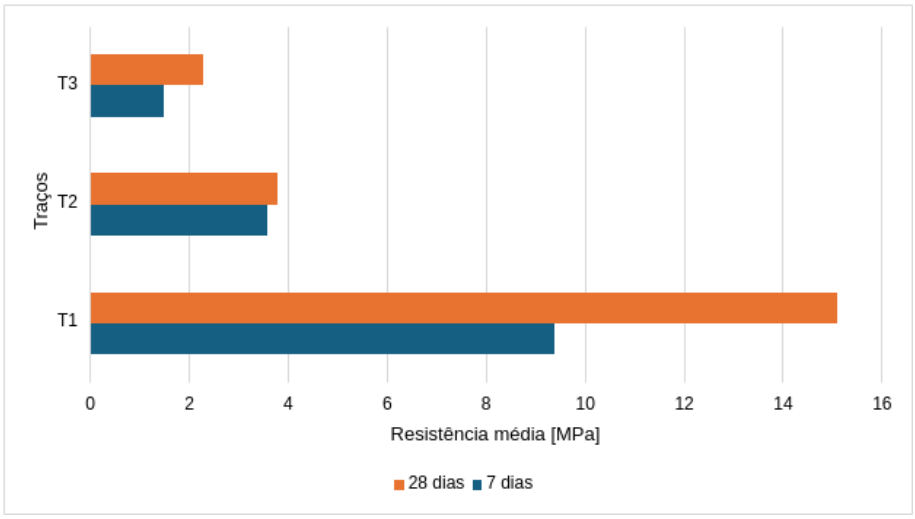
Tabela 5 – Aumento percentual em resistência mecânica - relação entre 7 e 28 dias.

Traços	Aumento % em resistência $[A_i(\%)]$
T1 Cimento|0%	60,6
T2 Cimento|Serragem	05,6
T3 Cimento|Serragem	53,3

Fonte: Autoria própria.

Tomando como base a Tabela 4, plotamos o Gráfico 2, que compara os aumentos entre as médias das resistências mecânicas de cada traço nos seus respectivos 7º e 28º dias de cura.

Gráfico 2 – Resistência média $\underline{R_i}$ [MPa] dos traços T_1, T_2 e T_3 - relação entre 7 e 28 dias.



Fonte: Autoria própria.

Com o intuito de comparar as médias de resistências mecânicas máximas no 28º (último) dia de cura, dos diferentes traços, elucidamos a Tabela 6 e o Gráfico 3, normalizados ao traço base T_1, frente aos respectivos traços parcialmente orgânicos T_2 e T_3:

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

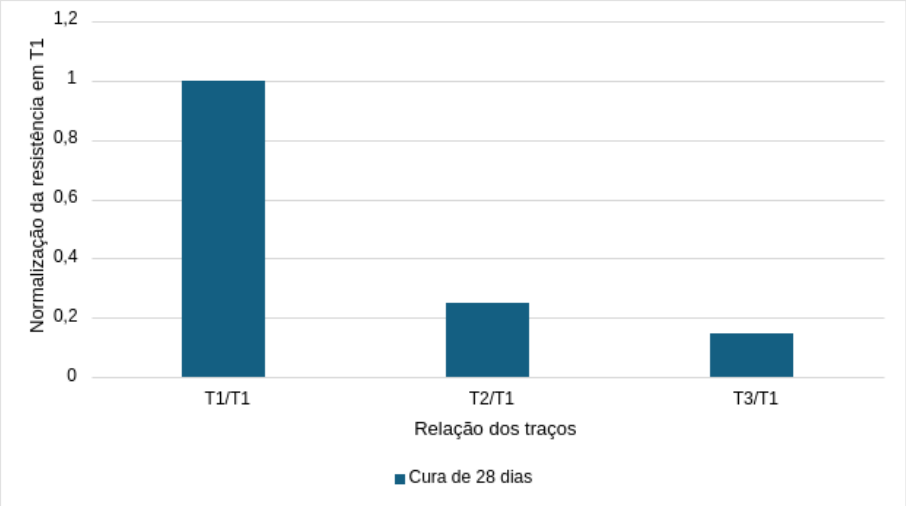
Tabela 6 – Resistências médias de 28 dias normalizadas ao traço T_1 .

Traços	Normalização da resistência
T1 Cimento|0%	1,00
T2 Cimento|Serragem	0,25
T3 Cimento|Serragem	0,15

Fonte: Autoria própria.

cujo gráfico associado é:

Gráfico 3 – Normalização das resistências dos traços com relação a T_1 no 28º dia de cura.



Fonte: Autoria própria.

Por último, e não menos importante, mensuramos a eficiência (rendimento) das médias das resistências mecânicas dos traços T_2 e T_3 em relação ao T_1, em seu 28º dia de cura:

$$\eta_{1i} = \left(1 - \frac{\underline{R_1} - \underline{R_i}}{\underline{R_1}}\right) \cdot 100\%, i = 2,3, \quad (2)$$

o que nos permitiu gerar a Tabela 7, abaixo:

Tabela 7 – Eficiência (rendimento) das resistências mecânicas médias frente a T_1 de 28 dias.

Traços	Eficiência η_{1i} (%)
T2 Cimento|Serragem	25
T3 Cimento|Serragem	15

Fonte: Autoria própria.

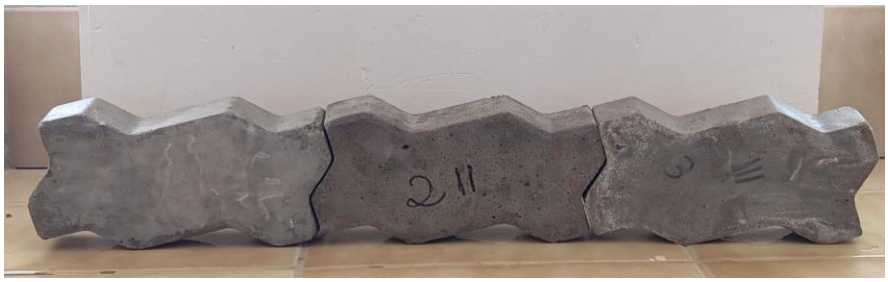
Em posse dessas tabelas e dos gráficos advindos das nossas análises experimentais, podemos interpretar os resultados, detalhadamente, na próxima seção.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com os resultados da Seção 3, podemos notar, primeiramente, que os todos os traços (T_1, T_2 e T_3) tiveram um aumento em suas resistências mecânicas médias $\underline{R_i}(i = 1,2,3)$, entre os 7º e 28º dias de cura. Os ganhos percentuais de resistências mecânicas foram de 60,6%, 05,6% e 53,3%, respectivamente. Supomos que os maiores ganhos de resistência em T_1 e T_3 podem estar associados com menor nível de absorção de água nos espaços porosos, durante seus tempos de cura. A Figura 6 compara os distintos traços na confecção final de cura dos bloquetes de 16 faces, usualmente presente em pavimentações públicas.

Figura 6 – Fotografia dos bloquetes nas formas de 16 faces 24x10x8 cm, do 28º dia de cura, associados aos traços T_1, T_2 e T_3, nessa respectiva ordem, da esquerda para direita.



Fonte: Autoria própria.

Além disso, a redução de 10% e 20% de cimento industrial, com acréscimo de 10% e 20% de agregado orgânico na forma de pó de serragem *Eucalyptus cloeziana* (T_2 e T_3) revelou rendimentos de 25% e 15% na resistência mecânica frente ao traço base T_1, respectivamente. Nossa hipótese para uma eficiência menor que a esperada se deve ao papel desempenhado pelo pó de serragem que, ao assumir a forma de agregado em redução ao cimento, não preservou algo similar a uma ligação pozolânica com o cimento durante o preparo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS / CONCLUSÃO

Os traços que minimizam emissão de $CO_2(g)$, T_2 e T_3, geraram eficiência/rendimento de somente 25% e 15% da resistência mecânica usual (T_1). Contudo, ainda é possível pensar a utilidade desses bloquetes parcialmente ecológicos, à luz da EC e cimento sustentável, aceitando melhorias no traço T_2, para confecção de bloquetes em pavimentações públicas restritas a parques ou regiões com passagens de pedestres, bicicletas e veículos de pequeno porte, onde resistências à pressão desses objetos em trânsito poderiam ser suportadas. Salientamos que mais testes com percentuais distintos podem ser analisados em trabalhos futuros, com possibilidade de alterações nos materiais orgânicos para redução do cimento.

REFERÊNCIAS

ABDELLATIEF, Mohamed et al. Production and optimization of sustainable cement brick incorporating clay brick wastes using response surface method. **Ceramics International**, v. 49, n. 6, p. 9395-9411, 2023.

ADEBOLA, ODUBELA Christiana; ALUKO, Oluwatobi Gbenga. Properties of Laterized Concrete Incorporating Sawdust Ash as A Partial Replacement for Cement. **Journal of Civil Engineering Research & Technology. SRC/JCERT-129. DOI: doi. org/10.47363/JCERT/2022 (4)**, v. 128, p. 2-6, 2022.

ASIF, Ifrah et al. Utilization of Sawdust Ash as an additive of cement in concrete and study of its mechanical properties. **Memoria Investigaciones en Ingeniería**, n. 26, p. 54-69, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15.953/2011. Pavimentação intertravada com peças de concreto sujeitas ao tráfego de pedestres, de veículos dotados de pneumáticos e áreas de armazenamento de produtos.

_____. ABNT NBR 9781/2013. Peças de concreto para pavimentação Especificação e métodos de ensaio.

_____. ABNT NBR 5738/2014 . Concreto — Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova.

_____. ABNT NBR 16886/2020. Concreto — Amostragem de concreto fresco.

BIGNOZZI, Maria Chiara. Sustainable cements for green buildings construction. **Procedia Engineering**, v. 21, p. 915-921, 2011.

CHARY, M. Rathna et al. Properties of concrete by partial replacement of cement by using sawdust and eggshell powder material Metakaolin. In: **AIP Conference Proceedings**. AIP Publishing, 2024.

GEISSDOERFER, Martin et al. Circular business models: A review. **Journal of cleaner production**, v. 277, p. 123741, 2020.

GIFT, Osere; TEMPLE, Nwofor; SAMUEL, Sule. Sawdust Ash as a Sustainable Binder in Geopolymer Concrete: A Study on Split Tensile Strength. **Asian Journal of Engineering and Applied Technology**, v. 13, n. 1, p. 8-19, 2024.

GUILLOT, J. Duch. Circular Economy: Definition, Importance and Benefits. **European Parliament.** PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www. europarl. europa. eu/pdfs/news/expert/2015/12/story/20151201STO05603/20151201STO05603_en. pdf [viitattu 4.11. 2021], 2015.

JIN, Fei et al. Maximising the benefits of calcium carbonate in sustainable cements: opportunities and challenges associated with alkaline waste carbonation. **npj Materials Sustainability**, v. 2, n. 1, p. 1, 2024.

KUSUMA, Ravi Teja et al. Sustainable transition towards biomass-based cement industry: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 163, p. 112503, 2022.

MAJEED, Samadar S. Formulating Eco-Friendly Foamed Mortar by Incorporating Sawdust Ash as a Partial Cement Replacement. **Sustainability**, v. 16, n. 7, p. 2612, 2024.

MEKO, Bikila; IGHALO, Joshua O. Utilization of Cordia Africana wood sawdust ash as partial cement replacement in C 25 concrete. **Cleaner Materials**, v. 1, p. 100012, 2021.

ONYEKA, F. C.; IGBADUMHE, A. O.; OKEKE, T. E. Design and Production of Concrete Kerbs for Pavement Construction Made with Saw Dust Ash as Partial Replacement of Cement. **Advances in Engineering Design Technology**, v. 5, n. 3, 2023.

PHAIR, John W. Green chemistry for sustainable cement production and use. **Green chemistry**, v. 8, n. 9, p. 763-780, 2006.

PARLIAMENT, Euro. Circular economy: definition, importance and benefits. 2017.

RAHEEM, A. A.; OLASUNKANMI, B. S.; FOLORUNSO, C. S. Saw dust ash as partial replacement for cement in concrete. **Organization, technology & management in construction: an international journal**, v. 4, n. 2, p. 474-480, 2012.

REUTER, Markus A. et al. Challenges of the circular economy: a material, metallurgical, and product design perspective. **Annual Review of Materials Research**, v. 49, p. 253-274, 2019.

SACCANI, Andrea et al. Influence of the pozzolanic fraction obtained from vitrified bottom-ashes from MSWI on the properties of cementitious composites. **Materials and structures**, v. 38, p. 367-371, 2005.

SCHNEIDER, Martin et al. Sustainable cement production—present and future. **Cement and concrete research**, v. 41, n. 7, p. 642-650, 2011.

SUHENDRO, Bambang. Toward green concrete for better sustainable environment. **Procedia Engineering**, v. 95, p. 305-320, 2014.

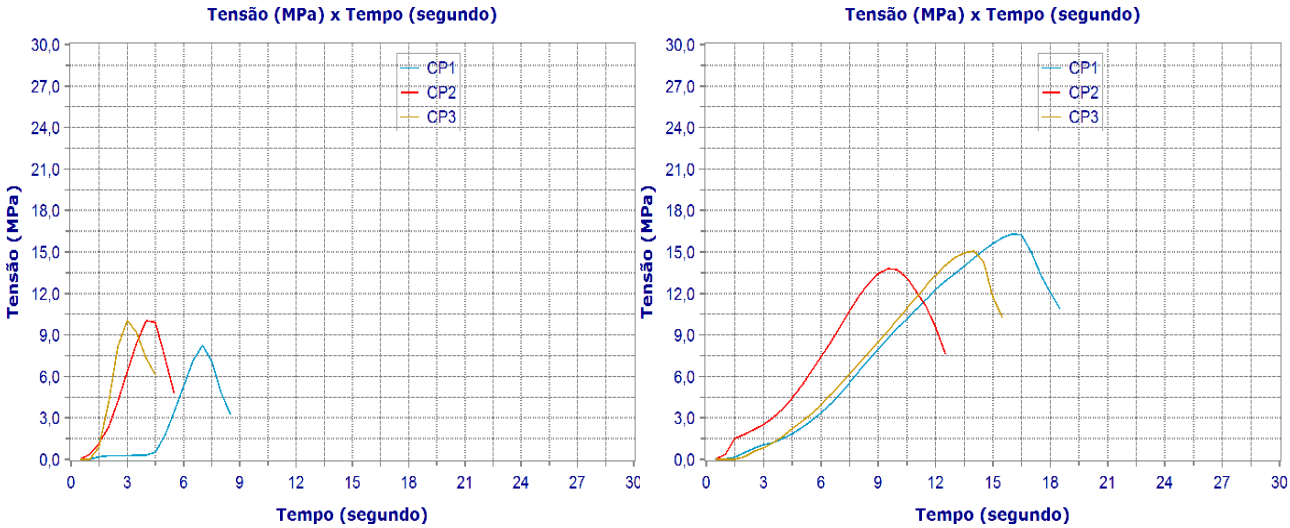
TIEGOUM WEMBE, Japhet et al. Impact of the partial substitution of cement and sand by ash from several types of wood species in cementitious materials manufacture: valorization in the industrial field. **Discover Civil Engineering**, v. 1, n. 1, p. 36, 2024.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – WBCSD. **Cement Sustainability Initiative. Cement technology roadmap 2009: carbon emissions reductions up to 2050**. Paris, 2010.

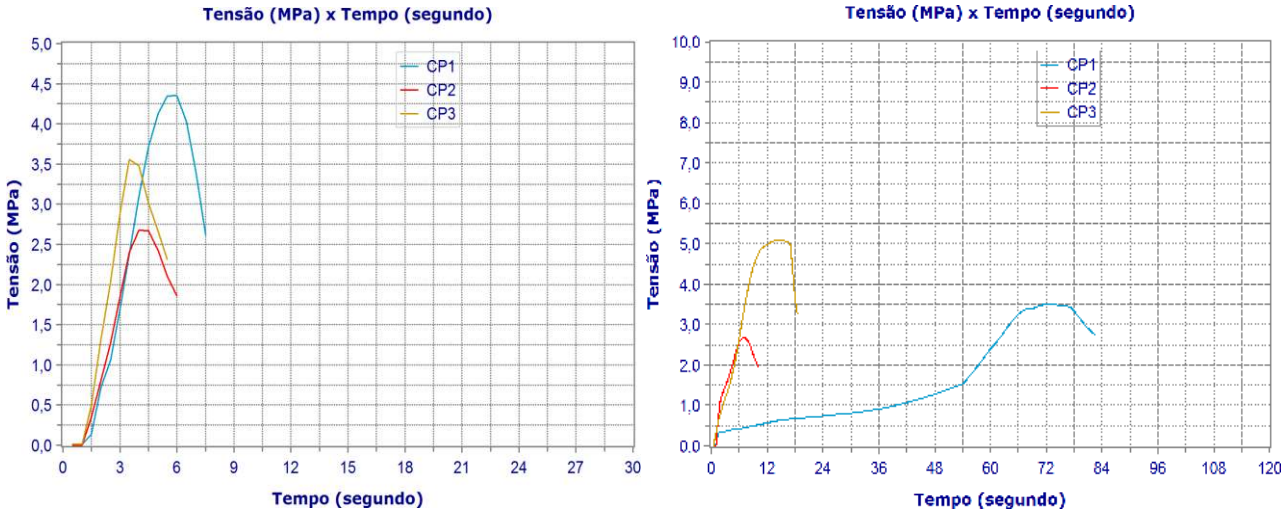
ANEXO – EVOLUÇÃO (t [s], T[MPa]) DOS CORPOS DE PROVA

Gráficos gerados pelo *Software Pavitest*, associados aos rompimentos dos corpos de provas dos traços T_1, T_2 e T_3 (t[s], T[MPa]) nos 7º e 28º dias, via prensa eletro-hidráulica I-3025-B.

1. Evolução, em segundos, das resistências mecânicas R_1, R_2 e R_3 - Tensão [MPa] dos corpos de prova (CP) = medidas (M) do traço T_1 de 7 e 28 dias, respectivamente:



Fonte: Autoria própria.



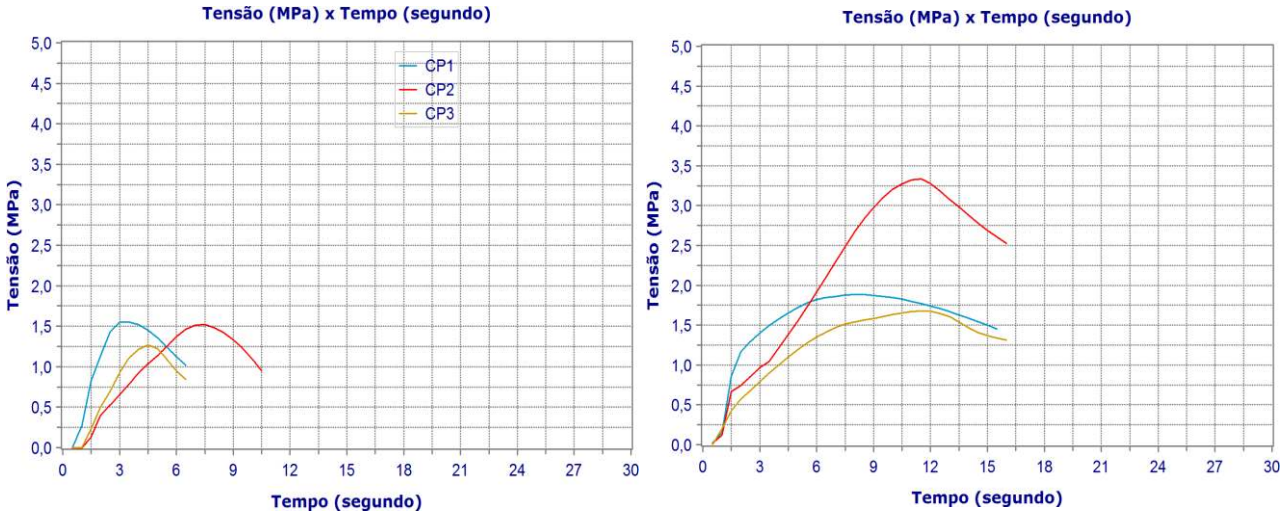
2. Evolução, em segundos, das resistências mecânicas R_1, R_2 e R_3 - Tensão [MPa] dos corpos de prova (CP) = medidas (M) do traço T_2 de 7 e 28 dias, respectivamente:

Fonte: Autoria própria.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

3. Evolução, em segundos, das resistências mecânicas R_1, R_2 e R_3 - Tensão [MPa] dos corpos de prova (CP) = medidas (M) do traço T_3 de 7 e 28 dias, respectivamente:

Fonte: Autoria própria.



AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPPI) do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) pelo apoio financeiro e incentivo, através da contemplação do Cartão Pesquisador - Edital nº 139/2022 e da implementação de uma bolsa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (BITI), concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Edital Nº 294/2022 [Número do processo: 164577/2022-0]. À Diretoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (DPPI) do IFNMG *campus* Januária pela permissão do cadastramento do projeto de pesquisa e incentivo das iniciações científicas voluntárias.

Recebido em: *07 de outubro 2024.*

Aceito em: *04 de abril 2025.*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

RECITAL ENTREVISTA A PROFESSORA LÚCIA HELENA BATISTA GRATÃO (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA)

Do planalto central ao espigão com as Geografias de Lúcia Helena Batista Gratão

Entrevistadores

Carlos Roberto Bernardes de Souza Júnior (Universidade Estadual de Maringá)
Jéssica Soares de Freitas (Professora da Rede Particular de São José do Rio Preto/SP)

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.672

Apresentação

A Professora Lúcia Helena Batista Gratão é uma das pioneiras da Geografia Humanista no Brasil, especialmente no concernente à incorporação da fenomenologia da imaginação de Gaston Bachelard aos estudos de geograficidade e da poética da Terra. Também é referência fundamental nos estudos com temáticas ligadas à água, aos sabores, ao sonhar e à imaginação geográfica. Ela foi professora do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina de 1982 até 2014. Fez pós-doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista-Campus Rio Claro com conclusão em 2012. É doutora e mestre em Ciências (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo concluídos em 2002 e 1992. [E formada em Geografia pela Graduação em Geografia (Licenciatura) pela Universidade Federal de Goiás, com conclusão em 1977. Atualmente é pesquisadora do Grupo de Pesquisa Geografia Humanista Cultural (GHUM/UFF) e do Nomear - Fenomenologia e Geografia (Unicamp).

Entrevista

Carlos Roberto Bernardes de Souza Júnior [CSJ]: Então, Lúcia, gostaria de iniciar com uma pergunta bastante fundamental, que acredito ser aquela que todo geógrafo precisa responder em algum momento da vida: por que você escolheu cursar Geografia? Como foi o seu caminho até a Geografia?

Lúcia Helena Batista Gratão [LG]: Tudo começa com uma questão. Como fui parar na Geografia? Ou melhor, como descobri a Geografia? Como me desviei para a Geografia? Quero dizer que, no meu caso, fazer Geografia não foi apenas um desvio, mas um verdadeiro caminho inesperado.

Nunca havia pensado em cursar Geografia. Nos primeiros vestibulares, tentei Medicina, influenciada pela minha família e amigos da cidade onde morava. Depois, prestei vestibular para Odontologia. Cheguei a ter um bom desempenho em Medicina, mas a concorrência era tão grande que parecia impossível, e percebi que não entraria. Decidi, então, seguir para Ciências Naturais, já que gostava de Física e Química, especialmente de Química. Eu era uma aluna entusiasmada no cursinho, adorava as ligações químicas e temas próximos.

Entrei no curso de Ciências Naturais, que hoje se chama Ciências Biológicas, na PUC de Goiânia. Curiosamente, só soube que tinha sido aprovada quando encontrei colegas que me perguntaram por que não havia feito a matrícula. Eu nem me dei conta de que havia passado, pois estava distraída, talvez por uma viagem que fiz com uma amiga à Praia Grande e ao Guarujá, lugares que eu ainda não conhecia. Naquela época, o curso era chamado de História Natural, antes de se transformar nas Ciências Biológicas de hoje. No entanto, percebi que não me adaptei muito ao curso.

Prestei vestibular novamente, dessa vez para Língua Portuguesa, e fui muito bem classificada, embora não me recorde se fiquei em quarto ou oitavo lugar. Iniciei o curso de Letras Vernáculas, na Universidade Federal de Goiás, após ter feito o primeiro vestibular na PUC. Já na UFG, me interessei por várias disciplinas, como Semiologia da Comunicação, Relações Públicas, Propaganda e Publicidade. Desde aquela época, eu já estava explorando caminhos diferentes, me encantando especialmente pela publicidade e propaganda, que me fascinavam com o uso das cores, o que, mais tarde, associei ao estudo da paisagem.

Frequentando o CCH (Centro de Ciências Humanas) da UFG, eu passava diariamente pelo prédio das Geociências. Um dia, ao atravessar o corredor, notei uma placa com o nome "Colegiado de Geografia". Entrei e perguntei como poderia fazer a transferência para o curso. No semestre seguinte, ingressei na Geografia, cerca de um ano e meio após ter iniciado Letras.

Minha conexão com a Geografia talvez tenha raízes mais profundas. Nasci e fui alfabetizada na roça, com meu pai me ensinando à luz de lamparina. Ele escrevia no caderno de caligrafia e eu aprendia as letras. Embora ele só tenha frequentado a escola por 25 dias, tinha uma caligrafia impecável e sempre me incentivou a aprender. Desde pequena, eu gostava muito das palavras, tanto de ouvi-las bem faladas quanto de escrevê-las corretamente. Esse interesse pela escrita cresceu comigo, e eu adorava fazer redações, escrever cartas para meus primos e familiares que moravam em outras cidades.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

O caminho até a Geografia foi, de certa forma, natural, embora tenha sido uma descoberta tardia. Tudo começou com pequenos desvios, mas foi assim que encontrei meu verdadeiro lugar.

[CSJ]: É interessante que tudo o que você mencionou contém muito de uma poética da Terra. A forma como o campo, a trajetória e as cartas se apresentam, tudo isso é um entrelugar, quase como uma Geografia que já prenunciava a Geografia que você iria estudar na graduação. Agora, sobre a graduação, eu gostaria de saber se houve algum professor ou disciplina que marcou sua trajetória acadêmica em Geografia.

[LG]: Então, Carlos, se me permite voltar um pouco ao que você comentou, porque eu precisei conter-me para não revelar essa minha relação com a terra desde aquela época. Você já fez sua leitura, que, acredito, torna tudo mais bonito e poético. Nós íamos para a escola a partir de casa, mas isso é outra história. Quando meu pai parou de contratar professores particulares para nós em casa, meu tio – o outro tio, já que as fazendas eram vizinhas – decidiu trazer um professor. Foi criado um espaço para isso, embora eu não tenha muitos detalhes, pois tudo isso já passou; meu pai, meus tios, todos já se foram, e eu nunca cheguei a resolver essa questão, até porque nunca me perguntaram sobre isso.

Tínhamos uma escola lá. Eu lembro do nome do professor, mas agora me fugiu da memória. Eu sempre me dava muito bem na escola, embora algumas pessoas não gostassem disso e, às vezes, até questionassem, mas eu estava feliz. Ter um professor era uma grande felicidade para mim, e a escola também. Caminhávamos cerca de dois quilômetros e meio, três quilômetros, até a escola, sempre a pé. Quando meu pai faleceu, no sétimo dia de sua missa, fiz uma homenagem levando meu pequeno embornal, o mesmo que usava para carregar os livros. Acredito que, desde então, eu já me via como uma espécie de caminhante, alguém que fazia desvios pelo caminho. Havia uma pequena mata por onde passávamos, e, mais tarde, percorri esses mesmos caminhos várias vezes, até vendermos a fazenda.

Eu caminhava muito com meus sobrinhos, organizávamos piqueniques, caminhadas, nos fantasiávamos de índios, de animais, e cada um preparava sua mochilinha com lanches. Quando recebíamos visitas, íamos andar a cavalo pelos morros da fazenda, e à noite levava meus sobrinhos para ver os vaga-lumes que se reuniam nos cupinzeiros. Subíamos um morro e, curiosamente, isso fez parte da minha vida acadêmica também. Quando comecei a dar aulas de geomorfologia, subir na escadaria do CCE para lecionar era algo muito natural para mim, pois eu já fazia isso na fazenda, subia os morros para observar o horizonte, explorar os vales, e andar a cavalo. Essa era a minha rotina. Eu tive que me conter para não falar tudo isso antes... Qual era mesmo a sua pergunta? Ah, o professor...?

[CSJ]: Houve algum professor ou disciplina durante a sua graduação que tenha te marcado?

[LG]: Claro! Vocês vão perceber logo. Como mencionei antes, nunca tive grandes dificuldades. Não era a melhor aluna da turma, não tirava notas 10 ou 9 sempre. E, curiosamente, sabe qual foi a disciplina em que tive as notas mais baixas? Geografia econômica, pode acreditar?

A professora dessa disciplina... eu me lembro vagamente, mas não recordo o nome. Na verdade, eu nem fiz questão de buscar na memória ou investigar mais a fundo, porque queria me expor de maneira mais autêntica. Tudo sempre foi apresentado a mim de forma muito direta, inclusive

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

para o projeto que estou desenvolvendo hoje. Muitas vezes, eu nem conseguia responder algumas perguntas sem muita dificuldade. Sofri bastante, por exemplo, para ler o livro do Pierre George[10].

Eu cursei a graduação entre 1974 e 1978. Naquela época, eu já era adulta, bastante adulta. Aliás, em 1974, eu tinha quantos anos? Nasci em 1950, então já entrei na graduação com 24 anos. Hoje, com essa idade, muitos de vocês já são doutores, pós-doutores. Mas, para mim, foi um percurso diferente. Entrei na universidade em 1974 e me formei em 1978, sem reprovações. Fiz várias disciplinas optativas, um termo que eu gostava bastante. Não me agradava a ideia de "disciplina especial". Porém, se houvesse uma disciplina especial para mim, seria "Paisagem e Percepção". Por isso, sempre me perguntei: por que preciso ministrar aulas de geomorfologia e hidrografia, quando minha verdadeira paixão está na percepção da paisagem e na interpretação geográfica? Essas, para mim, são as verdadeiras disciplinas especiais.

A professora era bastante rigorosa. Eu ainda me lembro dela. Era muito conhecida no departamento. Vou retomar o nome das professoras. Ela era muito famosa. E, apesar de não estar aqui, ela é irmã de um deputado federal também muito conhecido em Goiás. Menciono isso apenas para me ajudar a lembrar de quem estou falando. Era a professora Maria França. Já ouviu falar dela? Procure na área de Geografia. Ela era uma mulher de grande porte, alta e forte. Uma professora rígida, pense em alguém muito exigente.

Essa foi uma das disciplinas em que tive mais dificuldades. Antes de falar sobre as outras, Geografia Regional foi uma experiência muito interessante, ministrada pela professora Técia Cavalcanti. Inclusive, Celene Cunha Monteiro era monitora dela, e nos dávamos muito bem. Nossa Geografia Regional era feita com papel vegetal. Você pegava um mapa-múndi para reconhecer os continentes, o contornava e, assim, desenvolvíamos o conteúdo. Meu trabalho final foi sobre a Oceania. Achei interessante, pois gosto muito da Oceania, embora não saiba o motivo. As aulas aconteciam aos sábados de manhã com um advogado, o que era incomum naquela época.

Geografia Agrária também foi uma disciplina muito agradável. A professora era alguém que vocês provavelmente conhecem, mas agora me esqueci do nome. Ah, lembrei: Stella Godoy. Foi ela quem me levou ao meu primeiro encontro de Geografia, o ENG de 1978, em Fortaleza. Foi um marco importante na minha trajetória, pois foi a partir daí que me envolvi com a Morfometria de Bacias Hidrográficas, o que me levou a Rio Claro para fazer meu mestrado, que não finalizei. Isso é uma outra parte da minha história, se vocês quiserem saber mais.

Climatologia nunca foi uma área que me atraiu muito. Curiosamente, é uma das únicas, ou melhor, a única disciplina de Geografia Física aqui na UEL que eu nunca ministrei, pois sempre houve alguém responsável por ela. Trabalhei com geologia, biogeografia, geomorfologia estrutural e geomorfologia climática, que eram divididas em duas partes. A partir daí, segui para a geomorfologia dos processos, com Margarida Penteado, e também para a geomorfologia ambiental e social, novamente com a professora Margarida, que eu já conhecia por meio do professor Valter Casseti.

Eu costumava contar aos meus alunos que fui aluna do professor Valter Casseti. Eles sempre ficavam impressionados e diziam: "Professora, você foi aluna do professor Valter Casseti?" -

[10] GEORGE, P. **Geografia Econômica**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1970.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Sim! Não cheguei a ser aluna do professor Aziz Ab'Saber, porque, no momento em que fui para lá fazer o mestrado, não consegui cursar disciplinas com ele. Mas considero Aziz Ab'Saber, Margarida Penteado e Valter Casseti os meus grandes mestres da geomorfologia. Valter Casseti era muito jovem quando começou a lecionar. Acho que ele tinha uns 23 anos. Quero investigar mais sobre isso, pois era muito jovem.

Ele começou ministrando a disciplina de fotointerpretação. Não sei se me encantei logo de início. Outro dia, escrevi sobre isso para uma conferência de abertura. Eduardo[11] até me disse: "Você não vai conseguir falar tudo isso no início", então revisei e segui outro caminho para a conferência.

Naquela época, eu tinha certa dificuldade com fotointerpretação. Hoje em dia, vocês nem utilizam mais esse tipo de equipamento na Geografia. Como chama aquele aparelho mesmo?

[CSJ]: Estereoscópio. Você olha com os dois olhos, através das duas lentes, e consegue ver a profundidade.

[LG]: E o que eu via em profundidade? Eu tinha dificuldade, pois acho que meu olho tinha... Depois descobri que havia um pequeno desvio, alguma coisa assim. Aquilo me incomodava muito. Todos conseguiam ver várias coisas, mas eu via o quê? Eu via Carlos e Jéssica. Eu via o que faço hoje. Eu via o que me encanta atualmente. Peço desculpas, não é presunção, é uma descoberta, sabe? É uma restauração. Foi, de fato, um momento de restauração. E o que eu vi? O que você vê ao utilizar o estereoscópio?

Jéssica Soares de Freitas [JF]: A morfologia... os caminhos.

[LG]: Exatamente... a morfologia da Terra. As formas do relevo. Naquela época, ainda não chegávamos a fazer geomorfologia, porque essa disciplina, acredito, era Geografia Física 4. Estudávamos geomorfologia, climatologia e outras áreas afins. Era puro encantamento. Quando colocávamos o papel vegetal e traçávamos os contornos, meu Deus! Naquele tempo, eu não sabia que isso era morfologia da Terra, que representava uma metamorfose, um processo metamórfico. Hoje, eu penso: se eu fosse ensinar geomorfologia atualmente, meus alunos provavelmente me odiariam, pois já trabalho com isso e a meteorização os deixaria intrigados. O que é a meteorização senão a transformação da pedra em forma?

Estou usando essa expressão pela primeira vez. Meteorização, metamorfização, o que isso representa, se não a metamorfose da rocha em forma? Estou aplicando o conceito de forma à arte, mas talvez houvesse uma palavra mais adequada, uma palavra melhor para descrever o objeto, a peça, a obra, a obra de arte. Ao refletir sobre isso, me lembrei da cerâmica, que foi a última coisa que fiz no ano passado, quando fiz um curso de cerâmica. Acho que já comentei isso com vocês. Não sei se foi... com outras pessoas. E então, eu realmente descubro as mãos operárias, ativas, presentes no "Direito de Sonhar", de Bachelard, que se referem aos quatro elementos. É uma restauração.

[CSJ]: Sim, inclusive o Bachelard tem um capítulo no livro *A Poética da Terra*[12], agora não me recordo se é no devaneio do repouso ou da vontade, mas ele fala sobre o barro e o

[11] Prof. Dr. Eduardo José Marandola Jr.

[12] BACHELARD, G. **La terre et les rêveries de la volonté.** Paris: Librairie José Corti, 1948a. ; BACHELARD, G. **La terre et les rêveries du repos.** Paris: Librairie José Corti, 1948b.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

artesão que trabalha com cerâmica, com o barro.

[LG]: Sim, acredito que possa ser... no devaneio do repouso ou talvez também na Poética do Espaço.

E no *Direito de Sonhar*[13], ele menciona a mão... a mão que... a mão que molda, a mão e a matéria. Fantástico! Na verdade, acho que já tinha lido isso, mas você me fez lembrar. Há também aquele livro... como é que se chama? Acho que é do Bosi, *Fenomenologia do Olhar*[14]... você se lembra? Acho que foi o Bosi quem escreveu algo sobre o negro, sobre a arte.

Eu já havia lido algo sobre a questão do barro, mas nunca havia me aprofundado. Encontrei-me na cerâmica, foi um verdadeiro encontro. Imagine algo mais inusitado: eu acabei me inscrevendo em um curso de cerâmica e me dedicando à prática. Fiz algumas pequenas peças aqui, mas levei para Goiânia, então não poderei trazer algumas das peças maiores que produzi. No entanto, as peças em si não são o mais importante, pois não estou preocupada com o produto final. O que realmente importa para mim é o processo de metamorfose que experimentei ao longo do manuseio da argila — amassando, colando e modelando. Foi algo fantástico, sabe?

Quanto ao professor que me influenciou e me encantou, posso dizer que foi o Valter Casseti. Lembro-me do relevo, do vale, dessa grande topomorfologia, desse extrato topomorfológico, que todos chamavam de perfil topográfico. Posteriormente, aprendemos que se tratava do perfil topo, inclusive com o professor Casseti. Durante meu mestrado, cheguei a utilizar uma expressão que inventei, ‘topo climático, urbano, antrópico’. Quando íamos para o trabalho de campo, devo admitir que não fui uma excelente aluna, talvez tenha tirado um oito, com muito esforço, com o professor Valter Casseti, porque ele era extremamente exigente. Muitos o consideravam técnico, mas, para mim, técnico é algo diferente. Tudo isso que estou mencionando, ele utilizava em suas aulas. Nas provas, então, era um verdadeiro desafio! Tenho até hoje uma prova dele guardada comigo.

Acredito que foi a única disciplina, ou pelo menos uma das poucas, que nos levava ao campo, e realizamos trabalhos de campo realmente interessantes. Na época, a disciplina já era semestral, creio eu. Era algo como Geomorfologia 1, 2, 3 e 4, Geografia Física 1, 2, 3 e 4, ou algo parecido. Não vem ao caso agora. Fizemos um trabalho de campo na Serra Dourada e na Serra de Campos. Para chegar lá, era necessário atravessar diversos vales até finalmente alcançar a montanha. Hoje em dia, vejo minha profunda conexão com a montanha, e isso me remete ao livro de Schama, 'Paisagem e Memória'[15]. Há dois capítulos que realmente me fascinam: um sobre montanhas e outro sobre águas, ambos no livro de Schama.

Ir para o campo naquela época era muito diferente de hoje. Hoje em dia, os ônibus possuem ar-condicionado, as janelas ficam fechadas, os alunos usam óculos escuros e fones de ouvido, como se não fosse mais necessário estar presente no campo. Felizmente, participei de apenas um ou dois trabalhos de campo dessa forma e ainda consegui aprender bem. Mas, de fato, não parece mais necessário ir ao campo dessa forma. Por que ir ao campo se você não interage com o ambiente?

Na minha época, a preparação para o campo era feita antes, e não se falava sobre o campo em

[13] BACHELARD, G. O direito de sonhar. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.
[14] BOSI, A. **Fenomenologia do olhar**. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.
[15] Schama, S. **landscape and memory**. New York: Alfred A. Knopf, 1995.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

si durante o trajeto, pois a ideia era que descobríssemos o ambiente ao chegar lá. O mais importante era o percurso da viagem, e tudo isso aparecia posteriormente no relatório, que nem era um relatório, mas um diário de campo. Foi com o professor Valter Casseti que aprendi a fazer perfis topográficos. Usávamos papel vegetal, tudo era emendado, e os perfis cobriam cerca de 200 quilômetros. Criávamos um perfil com escala, enrolado, e íamos desenrolando o perfil no papel quadriculado, no papel vegetal. E assim fui me encantando. Fui monitora do professor Valter Casseti, tenho que mencionar isso."

Essa versão utiliza uma linguagem mais formal e organizada, mantendo a essência e o conteúdo do texto original.

[CSJ]: Algo que me chamou bastante a atenção, aproveitando que você mencionou o Valter Casseti e os vales, é que me recordei do Espigão e de Londrina. Por isso, surge a pergunta: como foi que você, vindo de Goiânia, veio parar em Londrina e na UEL?

[LG]: Que Espigão é esse? Que vales são esses? Qual foi o Espigão que foi atravessado? Quantos espigões atravessamos. Isso, aliás, foi algo que mencionei no meu primeiro texto sobre a minha trajetória na UEL, onde comecei de uma forma parecida. Vou dar uma breve explicação, e depois você pode me interromper para voltarmos ao ponto principal. Eu iniciei assim: era uma quinta-feira, 22 de fevereiro, logo após o Carnaval. Quinta-feira, depois da Quarta-Feira de Cinzas. As aulas começavam na quinta-feira após o Carnaval. Então, eu saí de Goiânia e comecei a escrever sobre essa trajetória até Londrina. Que travessia foi essa? Nossa, por onde começar? Nunca havia planejado vir para Londrina. Nunca passou pela minha cabeça que um dia eu estaria aqui. Concluí a graduação em dezembro de 1978 e, em janeiro de 1979, já estava empregada. Nunca precisei procurar emprego ou decidir para onde ir. Nunca procurei o Araguaia, por exemplo. As oportunidades simplesmente se apresentavam.

Eu permaneci em Rio Verde. Vou descrever um pouco o percurso, e depois podemos retomar a pergunta. A professora Tessia Cavalcanti, esposa de um professor do Departamento de Física, era colega do presidente da FESURV, que você deve conhecer, a Fundação de Ensino Superior de Rio Verde, que hoje é uma Universidade. Naquela época, a FESURV já oferecia o curso de agronomia. Curiosamente, não fui contratada para dar aulas de Geografia.

Essa professora, em dezembro daquele ano, antes mesmo da colação de grau, perguntou: “Lúcia Helena, você gostaria de ser professora em Rio Verde?”. E eu perguntei: como assim? Ela explicou que o colega do marido dela, presidente da FESURV, estava precisando de professores para o curso de ciências, uma licenciatura curta. Isso foi em 1978, ou talvez início de 1979. Eu perguntei: você acredita que eu sou capaz de assumir essa responsabilidade? Ela respondeu: “Claro que sim!”. Então, aceitei.

As aulas aconteciam nos fins de semana, sexta à noite, sábado o dia inteiro e, se não me engano, até domingo de manhã. Preciso confirmar esses detalhes. Curiosamente, minha primeira experiência não foi na área de Geografia Física ou Geomorfologia. Na verdade, essa foi minha segunda experiência como professora. A primeira havia sido como substituta de uma professora em licença-maternidade, em um colégio famoso de Goiânia, localizado na esquina da Rua Araguaia. Ainda como estudante, substituí essa professora durante seu período de licença.

No ano seguinte, o professor decidiu criar um colégio pré-vestibular, o Albert Einstein. Ele assumiu a direção e eu fui convidada para ser vice-diretora. Imagine isso: uma recém-graduada,

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

tão jovem, e já vice-diretora! Trabalhava na FESURV durante a semana e, nos fins de semana, era vice-diretora do colégio. O diretor passava a semana em Goiânia, lecionando no Departamento de Física, então eu ficava responsável pelo colégio. Acabei me envolvendo no centro acadêmico, juntamente com a professora Olga, cujo sobrenome me foge agora. Também participei de atividades esportivas, que eram muito fortes naquela época, e viajávamos para Rio Verde, Mineiros e outras cidades para competir.

Isso mostra que eu sempre me envolvo profundamente em tudo o que faço. E foi assim que também me envolvi em várias atividades aqui na UEL, e continuo assim até hoje. Quanto à como vim parar em Londrina, essa é a questão.

[CSJ]: Como Londrina se tornou o seu lugar?

[LG]: Meu Deus, como explicar? Muitas pessoas podem pensar e até acreditam que tudo na minha vida aconteceu de maneira muito fácil. Sabe quando dizem: "Ah, tudo foi muito fácil"? Mas o que é realmente fácil ou difícil? Como já mencionei antes, eu nunca planejei nada. Nada, absolutamente nada. Se você me disser hoje: "Vamos para Goiânia", eu não faria um grande planejamento. Eu saberia que estou indo para lá, pegaria minha mala e tudo o mais, mas não saberia como será a viagem, onde irei parar ou o que vai chamar minha atenção no caminho. Vir para Londrina foi algo semelhante. Tudo aconteceu de forma muito tranquila, pois nunca sofri com essas minhas destinações. Eu as chamo de destinações, e não de destino. Pode ler sobre isso em algum lugar, eu não acredito em destino. Minha expressão é "destinação" ou "projeção".

Veja bem, eu estava em Rio Verde, lecionando. Isso foi em 1978, ou no final de 1978, não sei ao certo. Em julho daquele ano, fui a um evento em Fortaleza[16]. Naquela época, eu ainda estava em Rio Verde. Fui com a professora Stella e lá conheci o pessoal da pós-graduação em Rio Claro.

Eu presenciei tudo. E, a propósito, pode marcar um outro ponto interessante: as travessias que fiz. Talvez isso tenha relevância, especialmente para o seu trabalho. Sou muito grata por tudo isso, mas já chegarei lá. Então, fui a esse evento e tive contato com pessoas de várias áreas, inclusive com um professor da área de Climatologia, cujo nome agora me foge. Todos me incentivaram: "Por que você não faz pós-graduação em Rio Claro?" E eu pensei: "Meu Deus, fazer pós-graduação? Não tenho nenhum vínculo com isso, não vou." Enfim, voltei para Rio Verde.

Após esse evento, comecei a buscar informações e consegui a primeira bolsa de demanda social da CAPES, que na época era chamada de demanda social. Portanto, posso dizer que sou da demanda social desde antes de iniciar meus estudos. É interessante pensar nisso. Isso provavelmente aconteceu quando fui fazer o processo seletivo.

Participei de um processo seletivo em 1979, pois entrei lá em 1980. Não, na verdade, entrei em 1979. Vejam que loucura! O que eu fiz foi pedir licença sem remuneração da FESURV, pois queria me dedicar à bolsa que havia conseguido. Fui para Rio Claro em 1979, onde fiquei até o início de 1980 e completei todos os créditos necessários. Inicialmente, minha inscrição era para

[16] III Encontro Nacional de Geógrafos (ENG), realizado em Fortaleza – CE, no ano de 1978.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

trabalhar com o professor Christofoletti, mas lá não tínhamos um orientador fixo. O professor Valter Casseti, de quem falarei mais adiante, sempre dizia: "Pois é, Lúcia Helena, você poderia ter sido a primeira a falar sobre a apropriação do relevo, mas você não concluiu seu mestrado." Logo depois, o livro do professor Valter Casseti foi publicado com o título Apropriação do Relevo[17], enquanto a minha dissertação de mestrado é intitulada Processo de Produção do Relevo. Ela continua bastante atual, mas, sinceramente, não tenho interesse em revisitar esse tema.

Apesar de ter avançado até a fase de qualificação, não concluí a dissertação. Naquela época, fui uma excelente aluna, com notas altas em praticamente todas as disciplinas. Creio que recebi um B em uma disciplina, provavelmente Organização do Espaço, ministrada pelo professor Ariovaldo, que, na verdade, não ensinava sobre organização do espaço, mas sim sobre marxismo. Eu sempre fui bastante crítica em relação a isso, e meus alunos frequentemente me questionavam sobre isso. Tive uma formação prévia em materialismo histórico-dialético, então foi um choque ver essa mudança de abordagem. Eu já havia saído de uma análise sistêmica, positivista e estruturalista, visto que o grupo do professor Christofoletti seguia essa linha. Aqueles que adotavam uma visão diferente nos viam como alienados na Geografia. Ouvi esse termo várias vezes. Hoje, mudaram o nome, pois "alienado" não faz parte da linguagem da Geografia Humanista. O termo pertence à Geografia materialista histórica-dialética, ou, em outras palavras, à Geografia marxista. Se podemos falar de uma Geografia marxista, por que não falar também de uma Geografia Humanista? É uma discussão interessante.

Voltando ao meu relato, pedi licença sem remuneração e fui para Rio Claro. Concluí todas as disciplinas, mas como estava retornando a Goiânia e não tinha um orientador fixo, acabei sendo direcionada para a professora Margarida Penteado, da UNB, o que foi ótimo para mim. Meu projeto original, que era sobre Análise Morfométrica de Bacias Hidrográficas, foi completamente reformulado. A princípio, eu estava trabalhando com a Depressão Periférica e a região de Rio Verde, em Goiás, mas o novo projeto envolvia o estudo de um sítio urbano em Goiânia, analisando bacias e espigões.

Curiosamente, foi esse estudo sobre espigões que, de certa forma, me trouxe para Londrina. Eu vim para cá pela BR-153, seguindo os grandes e pequenos espigões que começam nas Águas Emendadas, em Brasília, e continuam até o Paraná. Em 1997, levei meus alunos para conhecer a nascente do Rio Paraná, em um trabalho de campo que seguimos até a Foz do Iguaçu, passando por várias regiões.

Em resumo, não finalizei o mestrado em Rio Claro, nem com o professor Christofoletti sobre análise morfométrica. Concluí todas as disciplinas, inclusive Análise Morfométrica, e me saí muito bem. Trabalhamos com várias fórmulas presentes no livro de geomorfologia de Capinha Verde e apresentei meu primeiro trabalho em um evento no Rio de Janeiro[18], em 1980, sobre meandros.

Foi o primeiro trabalho que apresentei em um congresso, em 1980. Pensem em como eu estava atrasada. Atrasada cronologicamente. Mas, enfim, para mim foi tudo, absolutamente tudo. Nossa, imaginem só. Eu fui mais uma vez com a professora Stella Godoy. Ficamos em Copacabana, enfim, naquela região. E foi lá que apresentei... Era sobre meandros e cones

[17] CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.
[18] IV Encontro Nacional de Geógrafos, realizado na PUC do Rio de Janeiro-RJ no ano de 1980.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

aluviais, dois trabalhos que apresentei. Sabe quais eram esses trabalhos? O professor Christofoletti traduzia diversas obras e nós... na verdade, nós fazíamos as traduções e ele publicava. Eu ia todo sábado de manhã, tinha um professor particular, todos nós passamos por isso, para fazermos traduções literárias e, depois, as traduções geográficas. Meus dois trabalhos foram publicados em algumas revistas. Essas coisas de tradução. E, gente, quem estava na plateia? A Amélia, que havia trabalhado no Radam[19], que já faleceu... E o Radam estava onde? Em Goiânia! A professora Ruth, que é minha amiga aqui e que conheci depois, também trabalhava lá. Havia também uma grande geomorfóloga, cujo nome agora me foge, um nome bem diferente. Ela também estava no Radam, e comecei a pesquisar por lá por causa do meu trabalho sobre sítios urbanos, essas questões.

E quem mais estava lá? O professor Guerra[20]! Ele estava na plateia, assim como outra colega cujo nome não me recordo. E depois veio a Maria Luiza. Todo aquele grupo, o pessoal da geomorfologia. Até porque eu sou uma das fundadoras da Associação de Geomorfologia, junto com essa turma: Queiroz e muitos outros. O evento foi em Uberlândia. Entendem? Isso só para ilustrar as minhas jornadas, que não são travessias físicas, como sair do Planalto Central... Eu gosto de trabalhar com isso, todo o caminho do Planalto Central até chegar ao Planalto Meridional.

Bem, preciso pensar, porque sou desse jeito, sigo caminhando. Não é algo setentrional, entende? Portanto, estamos falando do planalto meridional, o planalto das Araucárias, o terceiro planalto de Apucarana, que fica próximo à Londrina, onde se encontra a parte mais alta, com pouco mais de mil metros, enfim. Então, essa travessia não é físico-geomorfológica ou hidrográfica. Que tipo de travessia seria essa? Trata-se dessa questão. Que travessia seria essa que eu estava realizando? Mas você acredita que foi simples assim? Saí de Rio Verde, fui para Rio Claro, voltei para Goiânia e, então, cheguei a Londrina? Como foi esse processo? Voltei de Rio Claro em 1980 e só fui para Londrina em 1982. Porque eu não tinha nenhum contato. Saía de Goiânia, pegava o ônibus, chegava a Campinas, pegava outro ônibus para Rio Claro e pronto, ia embora. Mas quando estava em Rio Claro, trabalhando com morfometria, conheci um grande professor da Universidade Federal do Amazonas, que estava fazendo mestrado na USP com... Nossa, esqueci o nome dela, mas ela é bem conhecida na Geografia Humana. Extremamente marxista... e, depois, foi para Uberlândia[21].

Se ele souber que esqueci o nome, ele vai rir... Ele me chamava de "Lu", e nós nos aproximamos bastante. Eu ia com frequência para São Paulo. E foi quando... Bem, nós estávamos lá discutindo a criação do PT. Então, havia todo esse movimento ocorrendo. Eu saía de Rio Claro, trabalhando com morfometria, um tanto alienada em relação à Geografia, mas ia para São Paulo e fazia essas novas leituras fantásticas. Sim, aí voltei para Goiânia em 1980, tudo tranquilo. Família feliz! "Vou voltar para casa", pensei. Meu pai até deu um depoimento sobre isso, dizendo que eu estava voltando e que todos achavam que eu ficaria. Mas, de repente, eu estava dando aulas na Universidade de Londrina. E naquela época, eu nunca tinha enviado currículo para lugar nenhum, exceto talvez para o Amazonas, e alguns lugares no Nordeste, mas não fui chamada. Nunca imaginei Londrina, nunca mandei currículo para lá, e de repente, estava em

[19] Projeto estatal criado em 1970 para realizar sensoriamento remoto e cartografar os recursos da Amazônia, posteriormente expandido para o país como um todo em 1975, em que passou a ser denominado como RadamBrasil.
[20] Prof. Dr. Antônio Teixeira Guerra.
[21] Ela se refere ao Prof. Me. Luiz Gonzaga Falcão Vasconcelos.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Londrina! Como? Voltei para Goiânia, não me lembro quando foi minha qualificação, pois já tinha terminado os créditos, tudo de forma bem tranquila. Então, pensei: "Tudo bem, vou voltar para Rio Verde", pois minha licença já havia acabado e minha bolsa também. E como não havia trabalho, pensei: "Vamos voltar para Rio Verde", mas aí alguém disse: "Lúcia Helena não volta para Rio Verde." Era dezembro, perto do Natal e do Ano Novo. Atendi o telefone, aquele telefone preto. Eu morava em Goiânia. Era um grande amigo de Pernambuco, superativista, comunista. Infelizmente, ele faleceu, sofreu muito, teve muitos problemas... Sinceramente, não me lembro o nome agora. Ele era muito amigo daquele outro amigo de quem também não consigo lembrar o nome agora. Nossa, estou revelando coisas que nem sei se já compartilhei antes. Mas, enfim, esse é o meu estar no mundo. Desde então. Nós estamos no mundo desde que nascemos, não é? Esse é o meu estar no mundo.

Aí, tudo bem. Passei pela USP um dia e vi um cartaz: "Precisa-se de professor de Geomorfologia"..."Precisa-se de professor de Geomorfologia com créditos de mestrado concluídos", nem era qualificação. Estava naquela situação em que terminei os créditos do mestrado, enfim, já estava com os créditos completos. Então, recebi uma proposta da Universidade Estadual de Londrina. O que eu iria fazer? Minha vaga de emprego ainda estava em Rio Verde, mas essa mudança não foi só por isso. Quando voltei para Goiânia, fiz um concurso em um colégio que vocês conhecem. Na época, o colégio Hugo de Carvalho Ramos, que hoje infelizmente se tornou um colégio militar, mas na época acreditávamos no projeto. Esse colégio foi criado pelo governo do Estado, durante um governo muito conhecido, mas cujo nome agora me escapa. Na verdade, eu havia apresentado um projeto para trabalhar com planejamento governamental, mas também não fui chamada. Provavelmente porque eu não teria aceitado mesmo, estava em outra perspectiva, em outra dinâmica cosmológica, por assim dizer. Se eu tivesse entrado lá, estaria em outra dinâmica.

Eu fiz o concurso para duas vagas. Inclusive, uma das avaliadoras era a professora Stella Godoy, se não me engano, e a outra professora havia sido pró-reitora, a mesma que aprovou meu Projeto Rondon para Picos, no Piauí, em 1976. Já naquela época, no segundo ano da faculdade, eu estava envolvida com o projeto Rondon. Mas voltando ao concurso de Goiânia, fui aprovada em primeiro lugar. Ainda havia a possibilidade de voltar para Rio Verde. E então, recebi esse convite: enviar meu currículo para Londrina. Enviei e fui aprovada. Tudo isso aconteceu no final do ano, e no começo de janeiro eu já estava em Londrina para a entrevista. Em fevereiro, comecei as aulas.

Respirei fundo e não questionei nada. Naquela época, tudo era resolvido por telefone. Recebi a ligação da professora Nilza, que era chefe do departamento, dizendo que eu tinha sido aprovada e que precisava assumir as aulas em fevereiro. Ela e a professora Yoshiya eram as mais influentes no departamento. Eu disse à professora Nilza que tinha acabado de ser aprovada em um concurso em Goiânia e precisava fazer um treinamento de dois ou três dias. Era um treinamento realizado pela Marinha do Rio de Janeiro, o que mostrava que o colégio já estava sendo moldado para ser militar, embora não tivesse esse nome naquela época.

Hugo de Carvalho Ramos era considerado um colégio modelo. Eu me sentia no paraíso ao pensar em começar a dar aulas ali. A professora Nilza, então, me disse: "Tudo bem, esperamos você terminar o treinamento". Afinal, eu já tinha passado no concurso em Goiânia, mas ainda havia a possibilidade de ser chamada para Londrina. Então, fui para Londrina, fiz a entrevista em janeiro, e fui aprovada. Eu já tinha sido aprovada pelo currículo, mas naquela época era necessário estar fisicamente presente para a entrevista. Não era como hoje, onde muitos nem

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

vivenciam essas experiências. Foi uma travessia morfológica de Goiânia até Londrina.

Como escrevi na minha tese[22], "andei, andei, andei até encontrar meu lugar sertanejo". Esse é o meu lugar. No entanto, quando cheguei a Londrina, ainda precisava concluir meu trabalho em Rio Claro, sob a orientação da professora Margarida. Assumi várias disciplinas aqui, inclusive para os cursos de Química, Biologia e Geologia. Na época, o departamento ainda não era de Geografia, mas de Geociências, com uma ênfase muito forte em geologia e geomorfologia. Nós trabalhávamos em conjunto com Engenharia Civil e Arquitetura. Mais tarde, o departamento foi dividido em dois, e hoje existe essa disputa.

Em "off", acredito que a Geografia vai desaparecer, porque... enfim. Você acha que vou sofrer com isso? Não. Eu sempre fui feliz, e foi assim que encontrei Bachelard.

Não tenho vergonha de dizer que sou uma pessoa feliz, encantada. Então, não sofri com as mudanças. O que eu tive que fazer para seguir essa nova destinação? Deixar o Planalto Central e seguir para o Planalto Meridional. Uma nova luz surgiu, ressurgiu, e me deu uma nova oportunidade. Tive que abrir mão da minha vaga em Goiânia, de um ótimo salário, estava na casa dos meus pais, no cerrado. Talvez eu não tivesse tanto enraizamento lá, e precisei sair para fortalecer minhas raízes, da Terra Natal para a Terra Onírica.

Fui conversar com a diretora da escola, professora Luzia, e disse: "Fui chamada para Londrina, o que você acha?". Ela me respondeu: "Vá embora, Londrina é uma das três melhores universidades do Brasil". Na época, as três universidades com os melhores salários eram a Universidade Federal do Amazonas, a Universidade de Uberlândia, e a Universidade Estadual de Londrina. Eu havia até mandado currículo para a Universidade Federal do Amazonas, mas não fui chamada. E aqui estou.

[CSJ]: Aproveitando a oportunidade que surgiu aqui, eu gostaria de perguntar sobre esse seu percurso. Nesse ser-no-mundo e nesse ser-do-mundo, em que momento você encontrou Lívia em Rio Claro? Porque, de fato, sua proximidade e trajetória com ela parecem se entrelaçar mais adiante. Como foi, nesse contexto de sonho e de encontro com Bachelard, com Tuan e com Lívia, que você transitou da geomorfologia, naquele sentido mais sistêmico da época do Christofoletti, para uma geomorfologia voltada para a Geografia Humanista e Cultural?

[LG]: Você deu um salto aí.

[CSJ]: É que a gente vai pelos meandros...

[LG]: Nossa, foi...

[CSJ]: ... do Araguaia

[LG]: ... é um grande meandro. Até porque o Araguaia tem meandros...

[CSJ]: Ele tem meandros, ele tem formações de ilhas, tem cânions.

[LG]: Inclusive, há cânions... já tive experiências muito interessantes nesses cânions. Mas, sim,

[22] GRATÃO, L. H. **A poética d' "O RIO" - ARAGUAIA! De cheias... & vazantes... à luz da imaginação!** (Tese de doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

muitos meandros. Acho que minhas travessias são mais por meandros. Acredito nisso. Estou sempre em movimento. Vou seguir essa linguagem que você me apresenta. Eu estava em Rio Claro, em 1979, 1980. Lívia traduziu o livro do Tuan em 1980.

O primeiro foi *Topofilia*[23]. Depois veio *Espaço e Lugar*[24]. Ela traduziu *Topofilia* e *Percepção do Meio Ambiente* em 1980. Naquele ano, eu estava lá. Se cruzei com Lívia de Oliveira, foi pouquíssimas vezes, e falei com ela mínimas vezes. Havia dois departamentos, e isso é algo relevante para vocês que estudam essa questão, que eu sempre menciono. Eu nunca tive acesso a trabalhar diretamente com o pensamento e a epistemologia; nesse sentido, me considero alienada. Quando a Geografia Humanista surgiu, não foi aberta para mim, mas isso é outro ponto. Vamos voltar ao assunto.

Então, estava lá, e Lívia estava traduzindo Tuan nesse período. Havia o Departamento de Planejamento, do Christofoletti, e outra área relacionada ao planejamento e à produção do espaço, algo que estava emergindo devido à influência da Geografia Humanista. Antes disso, esses dois departamentos eram bem definidos, mas eu não me lembro exatamente dos nomes. O curioso é que Lívia de Oliveira não estava propriamente inserida em nenhum desses departamentos, porque ela trabalhava com Piaget e cartografia, então sua posição ali era um pouco indefinida, pelo que observei.

Lívia era uma orientadora rigorosa. Lembro-me de colegas voltando de suas orientações bastante emocionadas, algumas até chorando. Morei em uma república com uma de suas orientandas, e Lívia tinha a fama de ser muito exigente, embora sempre generosa e respeitada. Sua casa recebia estudantes de todo o Brasil, que iam até ela em busca de orientação. No entanto, não tive convivência direta com Lívia, e não me recordo de ter entrado em sua sala.

O grupo de pós-graduação organizou um evento em Piracicaba, onde Lívia foi falar sobre o lançamento de seu livro. Eduardo e eu conversamos sobre isso recentemente, e ele se lembrou exatamente qual foi o evento. Fomos até lá em uma Kombi, e assisti à palestra da professora Lívia de Oliveira. No entanto, não havia nenhuma ligação direta com Tuan naquela época. Você pode pensar que minha relação com Tuan começou ali, mas eu nem sabia quem ele era. Tanto que, quando terminei meu mestrado – o que foi um salto grande na minha trajetória – terminei em São Paulo, sob orientação do professor José Bueno Conti.

Ele também foi meu orientador no doutorado, sempre na área de geomorfologia, porque ele sabia do meu interesse nessa área. Até porque lá, na USP, não havia essas divisões, como Geografia Física, por exemplo. Ele aceitou orientar, dando uma certa continuidade ao trabalho, mas não era algo garantido; eu passei pelo processo seletivo normalmente. No entanto, não houve exatamente uma continuidade. Eu não trabalhei com temas urbanos, mas sim com a produção do relevo, seguindo uma linha de pensamento próxima à do Valter Casseti e da própria Margarida Penteado, focada nos processos geomorfológicos. No meu mestrado, eu trabalhei com os impactos geomorfológicos causados pela construção do autódromo, que provocou grandes alterações nos processos da bacia hidrográfica ali. Esse foi o foco do meu mestrado. É por isso que eu disse que houve um grande salto na minha trajetória. Nada disso estava

[23] TUAN, Y. **Topofilia**: Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente. 1ª Ed. Tradução de Lívia de Oliveira, São Paulo: DIFEL, 1980.
[24] TUAN, Y. **Espaço e Lugar**: a perspectiva da experiência. 1ª Ed. Tradução de Lívia de Oliveira, São Paulo: DIFEL, 1983.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

relacionado à percepção, muito menos ao doutorado, como algumas pessoas pensavam.

Houve até quem perguntasse, ou comentasse dentro da Geografia Humanista: "Ah, a professora Lívia de Oliveira não fez parte da sua banca?" Não, porque eu não estava trabalhando com percepção. Inclusive, lembro-me de um episódio quando desci a rampa da Geografia com o professor Conti, e ele me apresentou a uma professora muito conhecida e amiga dele, da área de Geografia Agrária. Ele disse: "Esta é a Lúcia Helena, minha orientanda, que está trabalhando com o Tuan." A professora respondeu: "Mas o Tuan é um louco!" Eu brinquei com o Conti: "Ah, tudo bem, então estamos no caminho certo." Naquele momento, minha pesquisa não tinha nada a ver com Geografia Humanista ou com Lívia de Oliveira como referência. Não sei se na minha tese há alguma citação específica à Lívia de Oliveira, talvez na linha da percepção, mas certamente não na linha da Geografia Humanista.

Eu não conheci Lívia de Oliveira em Rio Claro, apenas sabia que ela tinha traduzido o livro do Tuan. Como esse não era o meu campo de estudo na época, não tive nenhuma influência ou relação com ela. O primeiro contato verdadeiro entre nós ocorreu quando ela veio a Londrina, por volta de 2003, para participar de uma Semana de Geografia depois que eu defendi minha tese. Lívia veio para essa semana de Geografia e tomou contato com o meu trabalho. Tenho a impressão de que ela conheceu meu trabalho aqui, mas não tenho certeza. Fizemos uma entrevista com ela durante essa semana, algo comum na época, e essa entrevista foi realizada por mim e pelo Eduardo, no anfiteatro do CCH, um local muito agradável onde sempre realizávamos esses eventos. Durante a entrevista, em um determinado momento, Lívia disse algo que me marcou: "Lúcia Helena foi ousada, tem que ser ousada. Lúcia Helena foi ousada." Ela ficou bastante surpresa com o meu trabalho, e essa foi a primeira vez que ela comentou algo assim. Ela sabia que meu trabalho não estava relacionado à percepção ou ao meio ambiente, pois muitos esperavam que eu estivesse trabalhando com questões como a degradação ou a preservação do Araguaia, mas não era esse o caso. Meu trabalho seguia uma linha diferente, voltada para a terra, algo que despertava e conduzia a reflexões mais amplas.

Nosso contato começou ali, e depois, em 2005, organizamos o SINPEC. Você provavelmente já ouviu o Werther[25] falar sobre o SINPEC, que se tornou uma grande referência para muitos de nós. Na verdade, já estávamos começando algo naquela época. E, com muito carinho, quero falar sobre nosso grupo aqui, o grupo de Geografia Humanista.

[CSJ]: Eu já ia perguntar sobre isso... Inclusive, eu estava aqui anotando, SINPEC para falar sobre a Geografia Humanista.

[LG]: O SINPEC teve como base o trabalho que estávamos desenvolvendo. Era um grande evento, mas os primeiros sonhadores estavam ali.

Simpósio Nacional de Percepção e Cognição em Meio Ambiente, SINPEC. Então, esse movimento já estava, de certa forma, iniciado. O Pablo sempre dizia: "Há 21 anos, 21 anos atrás...", e assim por diante. Antes mesmo de chamarmos o grupo de estudo "Geografia e Humanismo" — veja bem, Geografia e Humanismo, sem pretensões naquele momento —, realizamos o primeiro, o segundo, o terceiro e o quarto eventos. Depois, o grupo meio que se dissolveu. Não sei se "dissolveu" é a palavra correta... Ele se transformou. Enfim, porque se tornou o GHUM. Não tinha pensado nisso antes. O Eduardo comentou sobre o fato de não terem

[25] Prof. Dr. Werther Holzer.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

ocorrido outros eventos. Talvez tenha sido porque o grupo se expandiu, incluindo Londrina e Unicamp, e acabou se consolidando no GHUM.

O grupo que organizou o SINPEC era aquele grupo inicial [de formação do GHUM]. O SINPEC foi realizado em homenagem à Lívia de Oliveira. Naquele momento, Lívia de Oliveira passou a ser reconhecida como pioneira da Geografia Humanista. Até então, eu nunca tinha ouvido ninguém apresentá-la dessa forma, nem em outros eventos. E foi a partir desse momento que Lívia de Oliveira começou a ser citada como uma referência, uma pioneira da Geografia Humanista. Inclusive, fizemos uma entrevista com ela que foi publicada no Jornal da UEL, com o Oswaldo Amorim. Já na época, eu lia os trabalhos de Geografia Humanista, como os escritos de Christofoletti.

[CSJ]: Como o livro "Perspectivas da Geografia"[26], que tem aquele capítulo do Tuan sobre a Geografia Humanística.

[LG]: Exatamente, aquele livro...

[CSJ]: E foi no SINPEC que houve aquela discussão entre o Werther e a Lívia, onde chegaram ao consenso de que o termo correto seria "Geografia Humanista", e não "Humanística", certo?

[LG]: Isso mesmo. Essa discussão começou lá. Inclusive, na minha tese, já faço essa distinção, e isso foi antes da palestra da Lívia aqui, que ocorreu em 2002. A palestra dela foi em 2005, quando vieram Amorim e Lívia, grandes nomes da área. Então, foi a partir desse momento que Lívia de Oliveira passou a ser reconhecida como pioneira da Geografia Humanista. E foi aí que eu, curiosamente, retomei a leitura de Tuan. Na verdade, não só retomei, mas comecei a ler Tuan de forma mais profunda.

[CSJ]: Estudar, em vez de apenas ler.

[LG]: Exato. Agora é que vou estudar Tuan de fato, vou me aprofundar nos estudos dele. E, ao mesmo tempo, começo a me questionar: Tuan faz parte da Geografia Humanista por causa da fenomenologia? Porque isso acaba se tornando uma questão. Todos acreditam que... por onde começar? Estudar ou investigar a fenomenologia? Qual o ponto de partida? Quem introduziu a fenomenologia na Geografia? O Amorim... ele me levou para outra direção. O Oswaldo Amorim já discutia isso em uma revista publicada pela Universidade Federal de Minas Gerais[27], voltada para o ensino. Eu lia essa revista, assinava para usar em minhas aulas nos anos 1990. Podemos voltar a esse assunto depois, mas seu texto foi uma referência importante, assim como a perspectiva da Geografia naquela época. Isso me serve para afirmar que não comecei ontem. Entende? E que é necessário estudar, realmente estudar.

E quando alguém cita uma frase de Lívia de Oliveira em Tuan, isso eu não consigo lidar, me perdoe. Então, voltei a estudar Tuan de forma completa, incluindo um texto que tenho grande vontade de ver traduzido. Por que vocês não traduzem? Está na revista *Landscape*[28], número 11, algo assim, e fala sobre Bachelard. Eu não encontrei essa referência durante meu doutorado, mesmo sendo muito dedicada à pesquisa em Rio Claro. Eu praticamente morava na biblioteca,

[26] CHRISTOFOLETTI, A. **Perspectivas da Geografia**. São Paulo: DIFEL,1982.
[27] Revista Geografia e Ensino.
[28] TUAN, Y. Topophilia: or, a Sudden Encounter with the Landscape. **Landscape**, v. 11, p. 29-32 1961.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

consultava várias revistas, muitas delas alternativas e até anarquistas. Às vezes, eu encontrava xerox de textos dessas publicações. Mesmo sem ter grande afinidade com línguas estrangeiras, ali era necessário ler inglês. Havia várias revistas, desde as mais alternativas até as mais conservadoras. Sei os nomes de muitas delas, mas agora não me recordo.

Então, Lívia veio, Amorim também, assim como diversos pesquisadores do Brasil inteiro, incluindo psicólogos. Um grande psicólogo veio do Rio Grande do Norte, e ele era da área de literatura. Foi um encontro transdisciplinar, quase poético, pois todos esses aspectos estavam presentes ali. Essa foi a primeira vez que apresentei meu trabalho em sala, abordando a questão da geopoética, algo que venho repensando até hoje. Esse evento foi em 2005.

[CSJ]: Você estava falando do SINPEC. E há algo que você mencionou, se me permite uma breve intervenção, que foi sobre o evento poético. Acredito que, de fato, faz muito sentido essa ideia de ser um evento poético, no sentido em que "poético" vem de *poiésis*, que significa criação. E o SINPEC foi o ponto de partida, de onde brotaram as águas que deram origem ao que hoje conhecemos como GHUM, que é o grupo mais relevante que temos no campo da Geografia Humanista no Brasil. Não estou desmerecendo outros grupos de Geografia Cultural, apenas mencionando que, no contexto da Geografia Humanista, é o grupo que mantém o nome, a ótica e a ideia específica do projeto que começou com Tuan, Relph, Anne Buttimer, entre outros, na década de 1970.

[LG]: Então, você tocou em um ponto importante... gostaria que a poética fosse vista, contemplada e apreciada dessa forma. Tenho me questionado sobre a minha própria relação com a geopoética. Preciso entender isso de forma clara para mim. Será que faço geopoética ou apenas uma poética da terra? Mas essa é uma outra discussão. E é interessante, porque você menciona um grupo que é nosso, o GHUM, um grupo nacional, que tem um perfil diferenciado. Não creio que seja um perfil de Geografia Cultural. Não estou criticando ou avaliando nenhum grupo, tampouco os pequenos grupos que surgiram, sejam eles focados no geopsíquico ou outras questões urgentes. Não é esse o ponto. E o meu próprio grupo, que acabou não avançando, é algo que gostaria de discutir mais adiante. Veja só que ousadia. Nosso grupo da UEL. Existe um grupo de Geografia Humanista na UEL? Essa é uma pergunta que podemos fazer. A UEL tem, de fato, um grupo de Geografia Humanista? Estou refletindo sobre isso. Porque... enfim, a influência da Lívia é algo que me leva a perguntar mais uma vez: como cheguei à Geografia Humanista? Foi o reencontro com Lívia de Oliveira? Sim, não, talvez não exatamente, acho que não foi bem assim.

[CSJ]: Talvez você possa falar um pouco mais sobre o seu encontro com... a poética das águas.

[LG]: Fico um pouco preocupada, pois as pessoas... eu enfrentei muitas resistências por causa disso. Se eu tivesse chegado, entre aspas, pela Geografia Humanista de maneira mais tradicional, talvez não tivesse ficado tanto à margem. No entanto, sou muito feliz por estar na margem, pois sempre dizia aos meus alunos: "Estar na margem permite contemplar o rio mais de perto". Não estou negando que, estando no topo, você tenha outra visão. Por que estou levando essa conversa para outro caminho? Estou pensando na relação entre o eixo terra e céu.

[CSJ]: Isso é abordado em *Espaço e Lugar: A perspectiva da experiência*, do Tuan. Há até aqueles esquemas, lembra?

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

[LG]: Ah, meu Deus. Será? Estava pensando em perguntar: será que minha visibilidade na Geografia Humanista foi alcançada por meio de Bachelard? Foi a ousadia de trazer Bachelard para a Geografia que me fez ser notada na Geografia Humanista? Porque, no meu departamento e nos lugares que frequentava, ninguém falava sobre Geografia Humanista. Sempre fui associada ao Bachelard. Os debates sempre giravam em torno dele. Não sei... Enfim, não tenho certeza se foi Tuan quem me conduziu à Geografia Humanista, pois eu já havia encontrado essa fonte, essa correnteza caudalosa, antes mesmo de me aprofundar nisso. Foi só depois do SINPEC que retomei a leitura de Tuan. E, na verdade, gostaria de abrir um parêntese. Tuan foi uma grande referência em nosso grupo, que não é mais Geografia e Humanismo, mas *Café com Leitura*. Reuníamo-nos para o *Café com Leitura*... Quando começamos mesmo? Esqueci. Gostaria de retomar a questão da relação com Lívia, pois houve um momento significativo, talvez relacionado com a vinda dela, pouco depois do SINPEC. Estou me desviando demais. Mas foi logo após o SINPEC. Ela não voltou aqui depois do SINPEC? Ah, sim, voltou no lançamento... das edições.

[CSJ]: Exatamente, foi em 2012 ou 2013[29], e houve também "A Paisagem do Medo"[30], de 2005.

[LG]: E também "Geografia e Literatura"[31]. Sempre organizamos eventos, e ela esteve presente nos dois. Em 2010, foi o evento "Tuan e Geografia e Literatura", e em 2011... novamente. Então, foi nesse período que... sim, a partir do SINPEC, a aproximação se intensificou, especialmente por meio desses eventos. Foi quando ela cogitou a possibilidade de eu realizar o pós-doutorado com ela. Esse foi um processo longo. Recentemente, encontrei uma carta dela em que dizia que, se eu quisesse fazer o pós-doutorado com ela sobre o tema do sabor, ela me aceitaria. Levei quase uma década, ou algo assim, para ir a Rio Claro e realizar o pós-doc com ela. Mais uma vez, estou atrasada... e envelheci. Fui fazer o pós-doutorado aos 61 anos, entre 2011 e 2012.

[CSJ]: Mas há coisas que precisam ser maturadas com o tempo para darem certo. Se pensarmos, por exemplo, na mandioca, nas folhas da mandioca, você não pode comê-las imediatamente, pois seria prejudicial.

[JF]: Acho que cada pessoa tem sua própria temporalidade. Muitas vezes pensamos o tempo de forma linear, mas cada um tem o seu ritmo, e isso é perfeitamente normal. Não há um cronograma rígido a ser seguido.

[CSJ]: Isso é interessante, especialmente quando lemos seu livro sobre a poética da terra e o sabor do pequi goiano[32] — estou parafraseando o subtítulo, pois não lembro ao pé da letra — mas parece que há algo relacionado a isso, um tempo para saborear o pequi, um tempo para absorver tudo isso...

[JF]: Sim, até para morder o pequi.

[29] TUAN, Y. **Topofilia**. Londrina: EdUel, 2012.; TUAN, Y**. Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência. Londrina: EdUel, 2013.
[30] TUAN, Y. **Paisagens do medo**. São Paulo: Editora da UNESP, 2005.
[31] MARANDOLA JR, E.; GRATÃO, L. H. B. (Orgs.) **Geografia e Literatura**: ensaios sobre geograficidade, poética e imaginação. Londrina: EDUEL, 2010.
[32] GRATÃO, L. H. B. **Poética da Terra**: Saborear o cerrado, pelo pequi goiano. Teresina: Cancioneiro, 2024.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

[CSJ]: E, de fato, existe um tempo...

[JF]: Se você morde o pequi diretamente, acaba se machucando, então há todo um processo...

[LG]: E você mencionou essa questão do tempo, e está tudo bem. Realmente, está tudo bem. Para mim, honestamente, isso não me incomoda, de verdade. Só queria registrar isso. Foram dez anos entre o mestrado e o doutorado, dez anos para o pós-doutorado, dez anos para cada mudança significativa. Parece que tudo acontece em décadas.

[CSJ]: Mais uma década para publicar o livro? Que é, na verdade, o relatório do pós-doutorado, bem fundamentado e completo.

[LG]: Exatamente, é tudo em ciclos de uma década. E essa questão do tempo está intrinsecamente ligada ao tempo da Terra. É a própria poética da Terra, o tempo da terra. A mandioca, por exemplo, tem o seu tempo. Participei da banca da Efigênia, que abordou justamente a mandioca e a produção de farinha de mandioca. Foi fascinante. Quando ouvi, pensei: "É isso mesmo, faz todo sentido". É o tempo da lua. Hoje de manhã, escrevi para o Felipe. Na verdade, pensei que estivesse escrevendo para você, mas era para ele. Ele mencionou que estava passando por uma fase conturbada, e eu disse: "Só falta um furacão na sua vida". Escrevi a ele algo nesse sentido: o tempo de nascer, o tempo de viver... É por isso que falo tanto sobre isso, porque esse é o tempo da terra, o tempo do pequi, o tempo da mandioca. Existe também o tempo da lua. O pequi, por exemplo, tem o seu ciclo. O pequi de Goiás tem um período de colheita e florescimento, enquanto o pequi do Piauí segue outro ciclo. Tudo é estacional. Muito se discute sobre a sazonalidade, especialmente a climática. E nós, seres humanos, também somos seres sazonais. Na verdade, somos seres criados pela Terra. Quando alguém aborda temas como astronomia ou tarô, muitos questionam se isso é Geografia. E a resposta é sim, isso também é Geografia. Por quê? Porque está relacionado ao cosmos, a uma outra dimensão temporal. Quando discutimos a questão do tempo, falamos de diferentes escalas: o tempo geológico, o tempo climático, o tempo antrópico, e há ainda o tempo social... como o tempo de urbanização. Nem tudo se enquadra nesse tempo social. Há o tempo da urbanização, mas agora nem sei em qual tempo estamos. E o tempo da terra, onde está? Foi renegado? Usurpado? Como devemos entender isso? Mas, voltando ao ponto...

Fiz duas coisas rapidamente antes de me aposentar. A primeira foi subir de nível. As pessoas costumam dizer: "Você vai se aposentar com o salário que já poderia ter alcançado há muito tempo, subindo de nível." Não cheguei a Associado C, apenas alcancei os níveis A e B. Depois me aposentei por outras razões. E fiz o pós-doutorado. Pensei: "Como não vou fazer o pós-doc? Não faz sentido." Fiz sem licença e sem bolsa. Foi um pós-doutorado de um ano, não de seis meses, literalmente um ano. E, infelizmente, não estou com o relatório aqui, gostaria de tê-lo trazido para mostrar. O livro, que está ali, foi escrito em 2012, exatamente como está agora: com o mesmo sumário, as mesmas fotos. O que Eduardo e eu fizemos foi ajustar algumas frases, algumas expressões que talvez não fossem mais adequadas para os dias de hoje. Uma coisa simples que me chamou a atenção foi o uso da palavra "caligrafia". Eu escrevi que "a terra é caligrafada". Com todo esse movimento global de inclusão, neocolonialismo, etc., percebi que "caligrafia" pode ser considerada uma palavra elitista. Eu nem havia pensado nisso. Usei o termo porque aprendi a caligrafia e gosto de praticá-la. Minha escrita é caligrafada, como se fosse em um caderno de caligrafia. É interessante como essas coisas acontecem. Então, simplesmente, removi "caligrafia da terra", embora eu goste dessa expressão. Fiz algumas

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

alterações também, eliminando trechos que já não estavam em sintonia com o presente. Não sei se foram páginas inteiras ou só algumas frases. Fiz essas mudanças por causa de Lívia de Oliveira. Porque, veja, meus colegas fizeram pós-docs aqui, e nada disso foi escrito. Os relatórios são simples, eles preenchem o formulário, enviam ao CRH e pronto.

[CSJ]: Algo que acho curioso é que, normalmente, os relatórios de pós-doutorado são muito curtos, muitas vezes quase como um artigo. E o seu, ao contrário, é um livro completo, um material muito substancial.

[LG]: E se você olhar o relatório literal, o relatório original, há uma primeira parte que é o relatório do pós-doc em si, sabe, aquele relatório formal, burocrático, com tudo o que fiz detalhado. Inclusive, há uma outra abertura, graças novamente à minha disposição e impulso para fazer o pós-doc: o seminário de sabores geográficos. Não sou eu que estou dizendo, está lá no relatório, e agora está na sua quarta edição. Ele foi idealizado, como consta no relatório — não está no livro, mas no relatório —, como parte do projeto. Precisava cumprir uma série de requisitos: bibliografia, atividades, a realização de um seminário sobre sabor. E não é sobre a Geografia do sabor, mas sobre o sabor geográfico. Isso, junto com o livro e as pessoas que estão trabalhando com o tema, faz parte de outra discussão que venho desenvolvendo. Eu não faço Geografia do sabor, eu faço sabor geográfico. E o sabor geográfico está relacionado à terra, ao sabor da terra, à Geografia da terra. Assim, eu construo meus argumentos pela ótica do sabor geográfico[33], pela Geografia, certo?

[JF]: E sobre o seu encontro com Bachelard, como se deu? Como começou esse...

[LG]: Esse sonho?

[JF]: Sim, esse fluxo, esse sonho, essa ligação com Bachelard?

[LG]: Nossa, aí é outra viagem.

[CSJ]: Não se preocupe, nesse rio podemos ter vários meandros.

[JF]: Sim.

[LG]: Ele pode ter vários meandros, mas também pode ter um cânion pelo qual ainda não passamos, parece.

[CSJ]: Passamos bem perto. Fomos margeando, como você disse, pelos halteres.

[JF]: É, pertinho.

[LG]: Sim, passamos por isso. E também há as cascalheiras. Que correnteza dessa trajetória seriam as cascalheiras? Porque eu vivi as cascalheiras, que é quando você precisa parar o barco, tirar o barco do rio, não seguir o curso natural. Isso foi algo fantástico. Entendeu? O Araguaia também tem corredeiras, que não são nem cascalheiras, nem cachoeiras. Desculpe, na verdade, são as corredeiras que precisam ser evitadas, não as cascalheiras. As cascalheiras, você pode esperar. As corredeiras, sim, porque são pequenas quedas d'água, mas não são cachoeiras como estamos acostumados a ver. Inclusive, na Serra das Andorinhas, há várias cachoeiras que surgiram a partir da história do Araguaia. Eu, pessoalmente, não explorei muito essas ruínas.

[33] GRATÃO, L. H.; MARANDOLA JR, E. Sabor da, na e para a Geografia. **Geosul**, v.26, n.51, p.59-74, 2011.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Nossa, usei outra expressão! Essas ruínas da Serra das Andorinhas, que estão ligadas ao movimento do Araguaia. E aí, você simplesmente não pode continuar, precisa esperar o momento certo, a velocidade adequada.

Agora, com as cascalheiras, é diferente. Ali você pode parar, sair do canal do rio, descansar, fazer um lanche e apreciar a paisagem. Isso está presente na minha tese. Esses desvios que mencionei agora, esses equívocos que cometi. Além disso, há os remansos, que são uma presença significativa, representando os grandes meandros. O Araguaia é um rio cheio de conversas, de pausas, de remansos e de contemplações, com muitos meandros entrelaçados por esses outros elementos. Posteriormente, gostaria muito de discutir mais a fundo, já que vocês estão se dedicando a ler minha tese. Sabe, sem pressões...

Pouquíssimas pessoas leram minha tese, para não dizer que ninguém leu. Por quê? Primeiro, porque ela não está disponível. Mas todos sabem onde encontrar os autores mencionados; basta ir atrás. Segundo, porque muitos pensam que minha tese só trata do rio. Mas é uma tese sobre a correnteza, sobre tudo o que envolve isso. E é isso que espero que possamos espalhar, com o que vocês estão fazendo, para que essa correnteza se difunda. Que não seja apenas influenciada por Gratão, pelas águas e sonhos de Bachelard, pela sedução de Bachelard. Porque, de fato, quem me levou ao Rio Araguaia foi Bachelard.

Eu não fazia ideia do que faria no doutorado. Terminei o mestrado em 1992 e entrei no doutorado em 1997, defendendo em maio de 2002. Após o mestrado, todos me cobravam, até porque estavam implementando o curso de pós-graduação, o que seria importante para a minha carreira. Hoje percebo que essa pressão era mais por conta de títulos, para compor quadros, para contribuir com o curso. Mas, ao final, nunca fui aceita. E quando digo que não fui aceita, quero dizer que minhas disciplinas não foram aprovadas e nunca fui inserida na estrutura, talvez por falta de um "remanso" próprio. Assim, não participei do curso de pós-graduação. Na verdade, nunca tive vínculo formal com nenhum curso de pós-graduação.

Minha conexão com Bachelard, acredito, é tão forte porque ele me levou de volta à Terra. Hoje, sei que ele me direcionou à Terra, mas naquele momento, ele me convidou a mergulhar nas águas. E agora, minhas leituras dele me fazem retornar à Terra. Quando comecei, eu não conhecia Bachelard. Conheci suas obras, Jéssica, uma noite, na biblioteca da UEL, entre o final da tarde e o início da noite. Costumávamos passar muito tempo lá antes de ir dar aula à noite. Estava buscando bibliografia para preparar minhas aulas de geomorfologia, especificamente sobre geomorfologia urbana.

Na biblioteca, havia dois volumes de *Urban Geomorphology*[34] de Coates, uma obra que, ao que parece, ninguém nunca abriu. São dois livros fantásticos sobre geomorfologia urbana. Naquele momento, eu estava trabalhando com o tema da urbanização. Contudo, meu primeiro livro foi emprestado e nunca devolvido. Comprei outro, mas, novamente, ele não foi devolvido. Hoje, tenho uma edição da Martins Fontes[35], que ainda é uma boa edição, mas não a mesma que eu encontrei naquela ocasião.

[CSJ]: Então você encontrou a primeira edição da Martins Fontes?

[34] COATES, D. R. (Org.) **Urban Geomorphology**. Bolder: The Geological Society of America,1976.
[35] BACHELARD, G. **A água e os sonhos** - ensaio sobre a imaginação da matéria. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

[LG]: Sim, em 1989. Disso eu tenho certeza, porque era a primeira edição da Martins Fontes. Mas por que era da Martins Fontes? Porque eu estava caminhando e, casualmente, o vi. Foi uma descoberta. Eu estava andando, olhando as prateleiras, e de repente parei. Vi um livrinho vermelho, entre tantos outros. Alguém até perguntou se havia outras obras de Bachelard naquela prateleira. Eu respondi que não sabia. Peguei aquele livro, olhei para ele, *A Água e os Sonhos*. E pensei: quem será o autor? Fiquei intrigada. Descobri ali um novo caminho para a Geografia. Eu não tinha nenhuma ligação anterior com filosofia, não sabia de onde vinha aquilo. Quando li o título, "Água e Sonhos", pensei: o que isso tem a ver comigo? Na minha formação, nunca tive filosofia. Já tinha ouvido falar de Sartre, Foucault, e até Heidegger, pois li *Ser e Tempo*[36], mas nunca havia tido contato com Bachelard. E ali estava ele, não como uma simples coincidência, mas como algo que foi recolhido da prateleira e acolhido por mim, de corpo e alma, pela fenomenologia... do coração, como ele mesmo fala, antes mesmo da fenomenologia da imaginação poética. Peguei o livro, levei para casa e nunca mais me desvinculei de Bachelard. Ele passou a me acompanhar em tudo.

Se o livro é de 1989 e eu estava envolvida com a geomorfologia e a urbanização, provavelmente encontrei *A Água e os Sonhos* por volta de 1990 ou 1991. A Jeane[37], que foi minha aluna, tem certeza de que já levei Bachelard para a sala de aula em 1993, durante o curso de especialização. Eu já estava trabalhando Bachelard naquele período. Usava suas ideias no curso de especialização, em 1993, e a Giane fazia parte da minha turma. Talvez outros alunos tenham ido embora e não tenham essa lembrança. Em 1997, já defendia a dissertação e a especialização sobre Geografia Humanista, e Bachelard era parte fundamental. Toda a turma da Geografia Humanista já era citada na primeira monografia de especialização, em 1997, focada na área de ensino. Tudo isso está devidamente catalogado.

[CSJ]: E você usava Bachelard para discutir Hidrografia?

[LG]: Pois é, então, aí veja só. É loucura. Hidrografia, nada.

[CSJ]: Era hidrologia?

[LG]: Hidrologia, exatamente. Só depois de voltar do doutorado é que comecei a discutir hidrografia, já com Bachelard em mente. Naquela época, eu já estava envolvida com várias áreas. Outro dia, encontrei um professor de engenharia que conheci quando ia discutir com o pessoal da hidrologia sobre a água. Ele dava aulas sobre tratamento de água, e eu colaborava com questões relacionadas ao solo. Não ficava apenas lendo autores como Christofoletti, Margarida Penteado ou Casseti. Fiz curso de pedologia com um grupo francês na USP, fomos para Ilha Solteira com o Ruelaln[38]. Então, como eu costumo dizer, sou alguém que vive no "ser e estar".

[JF]: Sim, há uma questão que observamos, inclusive ao consultar sua tese. Eu não a li completamente, mas já tive contato com partes dela e fiquei encantada. Uma das principais questões que surgiu, inclusive, foi como sua perspectiva é distinta da Geografia Física tradicional. E algo que gostaríamos de saber é o que você pensa sobre a clássica divisão entre Geografia Física e Geografia Humana, que geralmente é muito rígida. Na

[36] HEIDEGGER, M. **Ser e tempo**. Campinas: Editora da Unicamp; Petrópolis: Editora Vozes, 2012.
[37] Profa. Dra. Jeani Delgado Paschoal Moura.
[38] Prof. Dr. Francis Ruellan.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

sua tese, vemos exatamente o oposto dessa divisão.

[CSJ]: Acho que muito do que você mencionou sobre Bachelard e a hidrografia, que na época era hidrologia, e a forma como você desenvolveu isso, mostra essa possibilidade de diálogo. Gostaríamos de ouvir mais sobre como você concebeu essas questões.

[LG]: Nossa, que ótima indagação! Porque, de fato, sempre tive muita dificuldade em lidar com essa separação entre os chamados "aspectos físicos". Isso sempre me causou grande inquietação. No meu trabalho, tanto no mestrado quanto no doutorado, sempre procurei articular esses elementos. No mestrado, por exemplo, eu trabalhei com o processo de urbanização e voçorocamento. Como seria possível fazer uma Geografia que não seja nem engenharia nem geologia, e que consiga separar a natureza do ser humano? Para mim, essas duas vertentes estão profundamente interligadas, assim como no título do Dardel, *O Homem e a Terra*[39], que eu tanto aprecio. Bachelard e Dardel parecem sonhar juntos nessa convergência.

O Rio Araguaia, em especial, me mostrou isso com muita clareza, e me trouxe tranquilidade em relação ao meu entendimento. O que é o rio, senão um encontro entre duas vertentes? A natureza e o ser humano. O rio é, em si, a convergência dessas duas realidades. Claro, há muitas outras camadas, mas as grandes vertentes são essas. Nunca consegui ver essas coisas de forma separada. Acho que isso me remete até à minha infância, porque, mesmo no meu cotidiano, sempre tive essa resistência em separar uma coisa da outra.

Essa dificuldade de separar as coisas foi o meu maior desafio ao ensinar Geografia. Quando cheguei à UEL, tive a oportunidade de trabalhar com uma professora de Geografia Urbana que também atuava na área de Geomorfologia. Fazíamos trabalhos de campo juntos, o que ajudava a equilibrar essas duas áreas, antes mesmo de eu incorporar Bachelard no meu ensino. Às vezes, pode parecer pretensioso, mas ao ler Bachelard, vejo nele essa unidade de pensamento que eu também busco. Não consigo ver o céu sem a atmosfera ou a terra sem o céu. Esse encantamento com Bachelard alimenta minha visão de mundo.

Meu descontentamento com a divisão tradicional da Geografia cresce cada vez mais. Isso, às vezes, gerava um confronto com os alunos, mas eu não me preocupava tanto. Sabia que, se me pedissem para mudar a forma de ensinar, eu não saberia como. Quando os alunos diziam que eu não estava dando aulas de Geografia porque não falava de rios, eu respondia: "O colegiado aprovou meu programa, então estou fazendo Geografia". Claro, sabia que o colegiado aprovava formalmente, mas não exatamente o que eu estava realizando em sala de aula.

Os alunos realmente tinham dificuldade em lidar com essa abordagem. Muitos chegavam à aula já com resistência, dizendo: "Professora, ouvimos que a senhora é da poesia, da poética". E eu respondia: "Sim, vamos fazer poesia, vamos fazer poética". Eles não compreendiam muito bem o que eu estava propondo, então havia certo conflito. Mas acredito de verdade que essa é a essência da Geografia. Se você ler os clássicos da Geografia, verá que eles já faziam isso. O próprio Tricart[40], um grande geomorfólogo, foi uma grande influência para mim. Ele chamava isso de "Geografia aplicada". Hoje tenho um pouco de resistência ao termo, mas na época fazia sentido. No meu trabalho, tentei mapear processos geomorfológicos em escalas próximas ao humano e à Terra, e isso, para mim, é Geografia em sua essência.

[39] DARDEL, E. **O Homem e a Terra**: Natureza da realidade geográfica. São Paulo: Perspectiva, 2011.
[40] TRICART, J. F. L. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE/SUPREN, 1977.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

[CSJ]: Apenas fazendo um parêntese, sem querer interromper, mas o que você está dizendo se relaciona muito com o que encontramos na Geografia soviética[41], quando estudamos autores como Sotchava[42] e Grigoriev[43], que são grandes expoentes da Geografia Física. Também podemos mencionar Solnetsev, que remete a um período anterior da Geografia soviética, lá no Instituto, hoje conhecido como Instituto Victor Sotchava, que na época era o Instituto Geográfico da Sibéria.

[LG]: Você fala com muita propriedade, e eu falo com base nas traduções que tenho, mas enfim...

[CSJ]: Não havia como falar de Geografia sem mencionar o ser humano, mesmo que Sotchava não tratasse isso diretamente. Mas, por conta da escala em que eles operavam, acabavam chegando a essas conclusões. De certa forma, Sotchava abriu o caminho para que Tricart desenvolvesse o conceito de ecodinâmica, assim como Bertrand[44], que elaborou seu geossistema a partir de uma interpretação inicial do conceito de geossistema de Sotchava, que foi quem, de fato, cunhou o termo. Além disso, Grigoriev traz a dialética, utilizando o materialismo histórico e dialogando com Engels[45] – o dialético da natureza – para abordar exatamente o que você está mencionando.

Eu percebo também uma semelhança com Valter Cassetti, no que você acabou de falar, especialmente em sua obra Relevo e Apropriação do Ambiente, onde ele aborda essas mesmas questões.

[LG]: Por isso, meus colegas brincavam, dizendo que, se eu tivesse defendido minha tese antes, teria antecipado algumas ideias de Valter Cassetti. Embora Cassetti tenha começado com uma geomorfologia muito estrutural, influenciada pelo clima e pela geologia, ele foi orientado por um grande geomorfólogo da USP, alguém que me respeitava muito. Como era o nome dele? Uma figura admirável. Ele até participou de um evento do Geoliterart[46], onde dividimos a mesma mesa.

[CSJ]: Você está se referindo ao Carlos Augusto[47]?

[LG]: Nossa, o Carlos Augusto...

[CSJ]: Uma figura.

[LG]: Nossa, o Carlos Augusto... Nós temos o Carlos Augusto. Inclusive, ele foi mencionado no dia da aula inaugural, quando eu estava sentada, em conversa com ele, quando veio aqui. Eu organizava os eventos, montava as mesas, arrumava as toalhas, e, naquele momento, pensei: "Minhas toalhas estão aqui no evento!" Quer dizer, na aula inaugural. Porque eu fazia tudo isso,

[41] FRENCH, R. A. Geography and geographers in the Soviet Union. **The Geographical Journal**, v.127, n.2, p. 159-165, 1961.
[42] SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. São Paulo, Instituto de Geografia USP, 1977.
[43] GRIGORIEV, A. A. Os fundamentos teóricos da moderna Geografia Física. **Caderno prudentino de Geografia**, v.1, n.27, p.95-106, 2020.
[44] BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue Geógraphique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.
[45] ENGELS, F. **Dialética da natureza**. São Paulo: Boitempo, 2020.
[46] Simpósio Internacional de Geografia, Literatura e Arte (Sigeoliterart).
[47] Prof. Dr. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

organizei tudo isso. Enfim, é isso. Então, você já está, de certa forma, predestinada, direcionada para esse caminho, para essas viagens. E aí você encontra Bachelard e pensa: "É possível, é possível". E então você volta. Porque o próprio Carlos Augusto desenvolveu uma climatologia humana. Embora seu orientando, Francisco Mendonça, pense que é seu discípulo – não sei qual é a sua relação com ele –, tudo bem? Entendeu? Ele pensa que é o máximo. E há outra orientanda, amiga do professor Francisco, que também está aqui, que também pensa que é o máximo. Mas nós continuamos. Continuamos tentando demonstrar. Porque, às vezes, os alunos questionavam, dizendo que a professora estava... parecia que era contra, e chegaram a fazer algo como um abaixo-assinado, quase um abaixo-assinado, para dizer que a professora era contra a ciência. Quem seria esse hoje? Quem é essa pessoa hoje? Entendeu? E aí observamos a questão por completo. Não preciso nem mencionar sobre o que estou falando, certo? Era algo bastante confuso. E foi aí que eu trouxe a ideia do marxismo para contrapor nas minhas aulas com Bachelard. Foi muito complicado, sabe? E havia pessoas que se identificavam como anarquistas, associando-se ao marxismo, dizendo: "Somos do movimento, etc." E então eu perguntava: "Bom, o que vocês leram de Marx além da introdução do 'O Capital'?" Porque, na verdade, eles não leram.

Mas isso foi positivo, não para criar uma contraposição, mas porque comecei a ler Bachelard de verdade. Antes, eu conhecia apenas "Água e Sonhos", porque não sabia nada além disso, não conhecia quem era Bachelard. Então, fui descobrir quem ele era, e comecei a ler todas as suas obras. "A Poética do Espaço"[48] e "A Poética do Devaneio"[49] – eu tenho duas edições de cada, pois a primeira está completamente desgastada. De verdade. Tenho dois exemplares de cada um, de tanto que li esses dois livros. Depois, comecei a ler os livros sobre a imaginação material, embora eu tenha seguido um caminho mais ou menos tradicional.

[CSJ]: A quintologia. São cinco livros, no fim das contas, com dois dedicados à Terra e um para cada um dos outros elementos.

[LG]: Exatamente. E, depois, ainda tem o do fogo, que trata da vela, pois ele queria ter feito o livro "A Poética do Fogo", mas acabou não concluindo. Contudo, publicou o "Fragmento do Fogo"[50].

"A Psicanálise do Fogo"[51], que é, na verdade, o primeiro. Foi o primeiro da série Noturno. Mas eu acabei lendo "A Poética do Espaço" e "A Poética do Devaneio" antes de ler os quatro. Estava lendo todos juntos. E, com relação à "O Devaneio da Vontade", inicialmente, tive um pouco de resistência, curioso isso. Mas li "O Devaneio do Repouso" primeiro. E, após o repouso, voltei. Voltei ao "Ninho", que já estava lá, em "A Poética do Espaço".

[CSJ]: No livro de Bachelard, essa unidade da Geografia, que é algo fundamental, presente desde Humboldt e até mesmo Ritter, que falava sobre os sistemas da natureza, acho que há uma última pergunta que poderíamos fazer, e que talvez funcione como uma síntese do que discutimos. Para você, o que seria o sonho da Geografia?

[LG]: Nossa, antes de responder isso, eu queria te falar algo. Bachelard é a expressão máxima da dualidade entre noite e dia, da ciência e, você sabe, Bachelard representa isso. Então, como

[48] BACHELARD, G. **A poética do espaço**. São Paulo: Martins Fontes, 1988a.
[49] BACHELARD, G. **A poética do devaneio**. São Paulo: Martins Fontes, 1988b.
[50] BACHELARD, G. **Fragmentos de uma poética do fogo**. Rio de Janeiro: Brasiliense, 1990.
[51] BACHELARD, G. **A psicanálise do fogo**. São Paulo: Martins Fontes, 2019.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

você pode negar uma Geografia que contempla tanto a noite quanto o dia? Uma Geografia que faz ciência e uma Geografia que faz... Agora me perdi um pouco, mas que faz poesia também. Esse seria o sonho da Geografia?

[CSJ]: Podemos separar as obras de Humboldt, onde ele constrói quadros da natureza e apresenta uma expressão poética, daquelas onde ele estava trabalhando com a literatura e fazendo filosofia da linguagem dialogando com Goethe?

[LG]: Eu já tinha lido algo de Humboldt no século passado, afinal, sou do século passado, mas não me aprofundei tanto quanto com Goethe. [A prática do] Goethe orientou Maíra, que está fazendo arte e criando arte a partir de Goethe, sabe? Cada vez mais, com esse movimento, eu sentia que estava no lugar onde deveria estar. Que é... o lugar do dia e da noite, que é o próprio devaneio. Respondi à sua pergunta?

[CSJ]: Para finalizar, acho que sua resposta me levou a outra pergunta, que é...

[LG]: Nossa, gente, no momento em que você falou isso! Eu pensei: "Como fazer Geografia sem olhar para o céu e para a terra?" Desculpe!

[CSJ]: Pode continuar, está ótimo. Então, o que é Geografia para a Lúcia?

[LG]: Eu fiz isso aqui, sem querer. Geografia, para Lúcia Helena, é uma Geografia que abre asas para a liberdade. Estou usando minha própria expressão. Que abre asas para a imaginação. Imaginação é criação. E, voltando, acredito que seja essa Geografia feita, literalmente, pela *poiesis*, pela poética da terra. Você se integra, como um pássaro com suas duas asas, e aí o corpo está na própria Geografia... que bate asas. Geografia, para Lúcia Helena, é uma Geografia da felicidade. É uma Geografia onde, a cada vez que você olha pela janela, você vê uma nova atmosfera. E essa atmosfera não está no tempo cronológico, mas no tempo do instante. No instante do tempo. É isso. *O sonho da Terra*[52]. Não é por acaso, pois esse livro vai e volta. Thomas Berry, que, à primeira vista, pode não parecer tão relacionado, mas, na verdade, há sim uma conexão. O capítulo que, por acaso, passou aqui agora fala sobre "A Comunidade da Terra". Há também o capítulo intitulado "Energia Criadora", que ainda não localizei, mas ele também apareceu agora. "Energia Criadora". Esse livro eu li há muito tempo e estava esquecido. Agora o retomei. Ele foi publicado em 1991.

Entrevista/troca de experiências realizada por Carlos Roberto Bernardes de Souza Júnior e Jéssica Soares de Freitas durante uma tarde de inverno nos auspícios receptivos do ninho/da residência de Lúcia Helena Batista Gratão em Londrina-PR.

Transcrição realizada por Maria Eduarda Soares de Freitas

26 de julho de 2024.

[52] BERRY, T. **The dream of the Earth**. São Francisco: Sierra club books, 1988.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

RECITAL ENTREVISTA A PROFESSORA MÁRCIA ALVES SOARES DA SILVA (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO)

O lugar das emoções no pensamento geográfico

Entrevistadores
Leonardo Luiz Silveira da Silva (Colégio Militar de Belo Horizonte)
Alfredo Costa (Instituto Federal do Rio Grande do Sul campus Caxias do Sul)

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.673

Apresentação

Convidamos nesta entrevista a professora Márcia Alves, vinculada ao Departamento de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). A professora é uma referência no campo da geografia emocional no Brasil e uma das responsáveis por trazer essa discussão – já consolidada em parte da produção anglófona – para o cenário acadêmico brasileiro. As geografias emocionais têm se mostrado um campo capaz de dialogar com os pressupostos da virada afetiva (*affective turn*) – muitas vezes associadas também à chamada virada emocional (*emotional turn*) – e oferecem importante suporte às renovações teóricas e metodológicas da geografia cultural contemporânea.

Márcia Alves Soares da Silva é Professora Adjunta do Departamento de Geografia da UFMT, no campus de Cuiabá, onde também coordena o Programa de Pós-Graduação em Geografia. É docente permanente desse programa e colaboradora no Programa de Pós-Graduação em Estudos em Cultura Contemporânea da mesma universidade. Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), realizou estágio doutoral no Departamento de Filosofia da Universidade de Évora, em Portugal, com bolsa CAPES. É mestre em Geografia

pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e licenciada pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

Sua trajetória acadêmica é marcada por uma contínua dedicação aos campos da geografia cultural, humanista e urbana, com especial ênfase nas geografias emocionais – tema que se consolidou a partir de sua tese de doutorado e que tem norteado sua produção intelectual e atuação docente. Coordena o grupo de pesquisa HPGEO – História do Pensamento Geográfico e Epistemologia da Geografia (UFMT), e integra os grupos GHUM – Geografia Humanista Cultural (UFF) e Espacialidades da Cultura (UFPR). Atua também em articulação com pesquisadoras e pesquisadores de diferentes áreas, tanto no Brasil quanto no exterior, investigando temas como espaço urbano, patrimônio cultural, memória, religião, neuroarquitetura, espaço público e teorias mais-que-representacionais.

Palavras-chave: Geografia Emocionais. Geografia Cultural. Teorias Mais-Que-Representacionais.

Entrevista

Leonardo Silva [LS]: Professora Márcia, muito obrigado pela sua presença. Estamos ansiosos para discutir um tema tão interessante e que, apesar de estar crescente, ainda é incipiente em terras brasileiras. Temos consciência do quanto você é uma referência no interior da temática das geografias emocionais. Inicialmente, queria pedir a você que situasse as geografias emocionais ao longo do desenvolvimento do pensamento geográfico e ressaltasse suas subáreas. Pediria também para que analisasse o impacto das viradas sobre elas.

Márcia Alves [MA]: Certo, eu que agradeço o convite; é sempre bom poder dialogar, às vezes de uma forma mais espontânea especialmente com vocês que também flertam com esses temas. As geografias emocionais surgem, como diz Liz Bondi[53] , de uma base da geografia humanista, da geografia feminista e da própria psicanálise. Como falei, as geografias emocionais já eram debatidas no seio da geografia cultural e humanista, de bases fenomenológica, existencialista e pós-estruturalista. Mas a ideia de pensar uma geografia emocional é, de fato, colocar as emoções como uma problemática espacial e problematizar o que são as emoções para além da sua dimensão mais subjetiva, mas na sua dimensão mais ampla, como a geografia humanista fez, por exemplo, quando trata do conceito de lugar, das relações de intimidade, de proximidade, da topofilia, topofobia[54], ou a geograficidade do Eric Dardel[55]. Então, a ideia de uma geografia emocional era, de fato, problematizar o que são as emoções, como elas produzem o conhecimento geográfico e como são parte fundamental da nossa mediação espacial[56]. Ou

[53] BONDI, Liz. Making connections and thinking through emotions: between geography and psychotherapy. Transactions of the Institute of British Geographers, v. 30, n. 4, p. 433–448, 2005.

[54] TUAN, Yi-Fu. Espaço e lugar: a perspectiva da experiência. Tradução: Lívia de Oliveira. Londrina: EDUEL, 2013.

TUAN, Yi-Fu. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução: Lívia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980.

[55] DARDEL, Éric. O homem e a Terra: natureza da realidade geográfica. Tradução: Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Perspectiva, 2015.

[56] PARR, Hester. Emotional geographies. In: CLOKE, Paul; CRANG, Philip; GOODWIN, Mark (ed.). Introducing

seja, as emoções têm uma expressão espacial. Quando eu falo nomear é realmente entender: O que é o medo? O que é a ansiedade? O que é a alegria[57]? Debater estas questões nem sempre foi uma preocupação das geografias anteriores, dessas heranças anteriores, principalmente quando a gente pensa em geografia humanista.

Talvez seja necessário reafirmar esse termo geografias emocionais e fundar essa subárea, com a intenção não de abandonar o que veio anteriormente, mas de trazer um propósito mais claro que é demarcar essas emoções e compreender como elas têm essa expressão espacial. Então, quando a gente vê os trabalhos das geografias emocionais, principalmente fora do contexto brasileiro, vemos que há uma demarcação mais clara dessas emoções. Tem um trabalho muito interessante sobre as geografias emocionais da campanha eleitoral no Equador[58] que traz esse aspecto político das emoções; outro exemplo seriam as propostas sobre as geografias emocionais pensando a experiência de mulheres lésbicas no espaço público. No interior da temática existe esse aprofundamento, esse recorte emocional mais bem definido do que entender uma dimensão mais ampla das experiências subjetivas num espaço, que a geografia cultural e a humanista trouxeram nessas últimas décadas.

[LS]: Seria interessante se a senhora pudesse falar pra gente qual é o escopo de preocupação das geografias emocionais? Até onde podemos tentar delimitar o campo de estudo? Quais são os objetos de interesse?

[MA]: As geografias emocionais não surgem do nada; elas têm uma bagagem que para nós no Brasil já é bastante conhecida, em especial do âmbito da geografia humanista, a partir dos anos 70 e anos 80. Então, as geografias emocionais se baseiam nessa bagagem anterior, que tem esse interesse em discussões subjetivas e na relação disso com a questão espacial, pra produzir essa subárea da geografia humana. As geografias emocionais surgem desse flerte com a geografia humanista, com a geografia feminista e com a psicanálise. E, no caso, as produções vão sendo sistematizadas, em especial, a partir dos anos 2000, em língua inglesa: destaca-se um livro, o *Emotional Geographi*es[59] de Kay Anderson e Susan Smith, que foi produzido ali no início dos

human geographies. 2. ed. Londres: Routledge, 2005. p. 427–436.

[57] THIEN, Deborah. Emotional geographies. In: RICHARDSON, Douglas; CASTREE, Noel; GOODCHILD, Michael F.; KOBAYASHI, Audrey; LIU, Weidong; MARSTON, Richard A. (ed.). The International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment, and Technology. Nova Jersey: Wiley-Blackwell, 2017. p. 1–5.

[58] RODÓ-DE-ZÁRATE, Maria. ¿Quién tiene Derecho a la Ciudad? Jóvenes lesbianas en Brasil y Cataluña desde las geografías emocionales e interseccionales. Revista Latino-Americana de Geografia e Gênero, v. 7, n. 1, p. 3–20, jan./jul. 2016.

[59] ANDERSON, Kay; SMITH, Susan J. Editorial: Emotional Geographies. Transactions of the Institute of British Geographers, v. 26, n. 1, p. 7–10, 2001.

BONDI, Liz. Making connections and thinking through emotions: between geography and psychotherapy. Transactions of the Institute of British Geographers, v. 30, n. 4, p. 433–448, 2005.

DAVIDSON, Joyce; MILLIGAN, Christine. Embodying Emotion Sensing Space: Introducing Emotional Geographies. Social & Cultural Geography, v. 5, n. 4, p. 523–532, 2004.

SMITH, Mick; DAVIDSON, Joyce; CAMERON, Laura; BONDI, Liz. (Eds.). Emotion, Place and Culture. Farnham: Ashgate, 2009.

WOOD, Nichola; SMITH, Susan J. Instrumental routes to emotional geographies. Social & Cultural Geography, v. 5, n. 4, p. 533–548, 2004.

PILE, Steve. Emotions and affect in recent human geography. Transactions of the Institute of British Geographers, v. 35, n. 1, p. 5–20, 2010.

LUNA, Toni; VALVERDE, Isabel. (Dirs.). Teoría y paisaje II: Paisaje y emoción. El resurgir de las geografías

anos 2000. Basicamente a proposta de geografias emocionais é problematizar as emoções a partir de um viés espacial. Isso tem muito a ver também com a virada emocional nas ciências humanas, de maneira geral, que se tornou vultuosa a partir dos anos 2000. A geografia vai aproveitar desse cenário, dessa virada emocional[60], para pensar as emoções a partir do nosso objeto-chave de reflexão, que é o espaço.

Então, a preocupação central é entender como que as emoções - que são parte das nossas relações sociais - podem ser uma mediação da nossa relação com o espaço. Isso é problematizado a partir de diferentes perspectivas, mas entendendo as emoções como fonte de construção de conhecimento. Então, a ideia é a gente entender como que essa observação atenta sobre as práticas emocionais também nos revela práticas espaciais, e vice-versa. Nesse contexto, talvez o elemento fundamental dessa problematização seja o corpo.

Pensando esses diferentes atravessamentos emocionais, o corpo é um elemento chave dessa reflexão. E aí isso se volta, inclusive, para o aspecto biológico das emoções ou da própria neurociência, quando se pensa em quais são as dinâmicas do nosso corpo que propiciam a gente a experienciar e expressar as emoções. A experiência emocional reverbera na expressão do corpo e esta expressão também é espacial. A partir do entendimento das emoções como relacionais, a proposta é entender como que as emoções nos contam experiências espaciais. A ideia não é entender as emoções por si só, porque talvez não seja o nosso métier, enquanto geografia - e outras áreas do conhecimento vão de fato tentar entender as emoções no seu aspecto mais biológico, no seu aspecto mais fisiológico, inclusive.

Temos, anteriormente à geografia, algumas áreas que já problematizam a questão das emoções, como a própria psicologia, a neurociência, a biologia, a antropologia e a sociologia. A geografia acaba tendo uma produção até mais tardia, no sentido de definição de uma área de estudo, apesar de trabalhos pontuais já terem sido produzidos no âmbito da disciplina. Isso é uma questão importante, porque as pessoas que trabalham no âmbito da geografia cultural ou da geografia humanista ficam um pouco com essa dúvida: qual é a diferençado que seria uma "geografia emocional" para uma "geografia humanista" que trabalha também a subjetividade e o lugar? A grande problematização que os geógrafos e geógrafas que trabalham nessa perspectiva das geografias emocionais é que as geografias emocionais preocupam, de fato, em nomear essas emoções. Que não foi necessariamente uma preocupação da geografia cultural ou da geografia humanista, porque colocavam essa experiência emocional no bojo mais amplo de uma experiência subjetiva. Também não foi uma preocupação nos trabalhos que travaram uma discussão da percepção e do comportamento, como os que foram desenvolvidos a partir dos anos 70.

Então, as geografias emocionais se propõem a, de fato, nomear essas emoções. Por exemplo, o que o medo, o que essa experiência emocional do medo nos explica, sobre determinadas experiências urbanas na cidade ou no espaço público? Como que isso está relacionado com a perspectiva de gênero? O que é o medo para as mulheres? O que é o medo para os homens? Ou outras interseccionalidades também que são muito problematizadas, inclusive, pela geografia feminista. Todos esses questionamentos guiados pelo papel do corpo, ou seja, o corpo como

emocionales. Barcelona: Observatorio del Paisaje de Cataluña; Universitat Pompeu Fabra, 2015.
PILE, Steve. For a geographical understanding of affect and emotions. Transactions of the Institute of British Geographers, v. 36, n. 4, p. 603–606, 2011.

[60] BONDI, Liz; DAVIDSON, Joyce; SMITH, Mick. Introduction: Geography's 'Emotional Turn'. In: DAVIDSON, Joyce; BONDI, Liz; SMITH, Mick (ed.). Emotional Geographies. Aldershot: Ashgate, 2005. p. 1–16.

essa ponte que conecta as emoções e o espaço, que é múltiplo em sua experiência. Por isso esse debate da interseccionalidade também é algo relevante para os estudos das geografias emocionais. Então, a grande questão que eu acredito que seja importante esclarecer é o porquê das geografias emocionais se tornarem um debate mais contemporâneo. Primeiro porque, de fato, há essa sistematização de uma área a partir dos anos 2000, em especial em produções em língua inglesa; mas também porque há essa preocupação em nomear essas emoções e entender como essas emoções produzem essas espacialidades e que, na minha tese, eu problematizei como espacialidades emocionais. Entendendo esse corpo como essa ponte de expressão emocional. Então, o corpo é essa maneira, entre aspas, visível ou materializada do que seria essa relação entre emoções e espaço.

Alfredo Costa [AC]: Sua fala me suscitou algumas reflexões. No seu artigo "Por uma Geografia das Emoções"[61], a senhora diz que a geografia das emoções defende a ideia de que as emoções também são fenômenos espaciais. E também trabalha sobre a perspectiva da importância da geografia das emoções para análise da complexidade do meio urbano. Na sua fala, a senhora aponta as emoções ao mesmo tempo como corpóreas e como individuais, e também propõe que seria possível criar algumas reificações tais como o sentimento dos homens, o sentimento das mulheres, e poderíamos tentar extrapolar isso a outros recortes, tais como os jovens, os mais velhos, brancos, negros, etc. Nesse contexto, como a senhora enxerga as possibilidades de reificações tanto do ponto de vista temporais, espaciais e humanos, dentro da geografia das emoções? Em outras palavras, é possível falar de emoções coletivas e não identitárias? É possível mapear isso? Se sim, qual seria a duração desse material?

[MA]: Uma das coisas que acho que é fundamental nas geografias emocionais é o fato de ela ser experimental, no sentido de estar muito aberta às possibilidades, ao que aparece, e aí um pouco do que o Nigel Thrift[62] vai trazer dentro da teoria não-representacional, ou mais-que representacional que tem sido chamada de geografia do que acontece[63]. Não que isso não exija um rigor ou não que isso, de certa forma, produza um conhecimento que tenha fragilidades; é uma produção de conhecimento sempre aberta a problematizações, interpretações e tudo mais. Então, uma das questões fundamentais das geografias emocionais é, de fato - e aí a própria questão espacial e geográfica provoca isso - entender que as emoções não são uma experiência individualizada. Não é o nosso foco central - e talvez outras áreas do conhecimento vão por essa linha (de tratar as emoções como uma experiência individualizada) -, mas a ideia é a gente pensar sempre as emoções socialmente como parte de uma dinâmica social e, consequentemente, espacial. Isso também não significa que essas individualidades vão se perder e que possamos falar de uma experiência emocional que é igual para todas as pessoas; não é isso. Mas a ideia é entender, dentro de certos contextos espaciais, que existem dinâmicas emocionais. Isso é a nossa premissa. Em toda produção espacial há, inerentemente, uma

[61] SILVA. Marcia Alves Soares da. Por uma Geografia das Emoções. GEOgraphia, v. 18, n. 36, p. 99-119, 2016.
[62] Nigel Thrift é um geógrafo britânico conhecido por suas contribuições à geografia humana, especialmente por desenvolver a teoria das geografias não-representacionais.
[63] A "geografia do que acontece" é uma forma de pensar o espaço que foca nos acontecimentos, nas práticas e nas experiências em curso, em vez de apenas representar o mundo por mapas fixos ou categorias estáticas. Essa abordagem valoriza o movimento, a emoção, o corpo, os afetos e as interações cotidianas — ou seja, o processo vivo da geografia, mais do que sua estrutura. Está ligada à ideia de geografias não-representacionais, como as propostas por Nigel Thrift, que buscam captar o mundo em sua fluidez e dinamismo.

dinâmica emocional intrínseca. Essa dinâmica emocional pode aparecer de diferentes formas. Eu acho que, inclusive, a depender da proposta metodológica que a gente propõe a dinâmica emocional pode se apresentar de diferentes formas.

Então, uma das grandes provocações das geografias emocionais, em especial pelas geógrafas feministas, é esse aspecto político das emoções e esse aspecto da questão do corpo. O debate interseccional exige pensar na experiência emocional de forma diferenciada para as pessoas que estão ali diretamente em contato com essa dinâmica. Mesmo que a gente faça um recorte de gênero - por exemplo, "o que é o medo para as mulheres?" -, à medida que desenvolvemos a investigação, esse medo vai aparecendo de formas diferentes: então, o que é o medo para uma mulher negra periférica? O que é o medo para uma mulher branca que tem uma determinada classe social? Essas são questões fundamentais. Então, tem um pouco esse debate acerca de pensar as emoções não como uma dinâmica individualizada, mas como parte de uma dinâmica social mais ampla. Dentro disso, é instigante pensar como podemos fazer essas provocações no âmbito de cada corpo ou de cada experiência. Talvez não fazer generalizações seja o grande desafio, tanto metodológico quanto teórico e conceitual, mas, ao mesmo tempo, precisamos entender que, em determinadas espacialidades, certas emoções estão presentes.

Devemos pensar também em quais são esses elementos do espaço que nos revelam essas emoções. Então, por exemplo, eu posso trazer um argumento muito generalizado, mas que é muito comum, que é a prática espacial de nós mulheres: qualquer lugar no espaço público que seja escuro, à noite, sem infraestrutura de iluminação, vai trazer algum tipo de emoção de medo ou de angústia, de ansiedade, dentre outras. Talvez isso devamos pensar este exemplo para homens e mulheres; como falei, não quero reduzir a experiência de gênero a esse dualismo entre homens e mulheres, mas aqui eu estou fazendo esse recorte mais fácil de compreender. Então, temos uma experiência comum, é o medo, por exemplo, em função de uma infraestrutura específica que é ausente dentro do espaço urbano, que é a iluminação no centro de uma cidade no período noturno. Mas o meu medo pode estar muito mais relacionado a uma violência que eu posso sentir, uma violência física, uma violência no meu corpo, um tipo de violência que é muito comum, inclusive, quando a gente pensa no contexto das cidades brasileiras. Já para os homens, essa violência pode ser mais a nível do material, um roubo, um furto ou algo do tipo.

Talvez a grande provocação que se faça para as geografias emocionais é esse aspecto político das emoções, ou seja, é possível fazer algo com essas emoções para além de senti-las de forma individualizada. As geógrafas feministas que fazem essa crítica com maior profundidade querem pensar esse aspecto político das emoções[64]. Essa discussão justifica o tema do nosso evento do ano passado, o 2º Encontro Luso-Brasileiro de geografias emocionais[65], que foi a justiça espacial afetiva. Também reside no interior deste tema uma discussão em torno do direito afetivo à cidade. Então, como que a gente pode pensar as emoções como um elemento importante para problematizar debates que aparentemente só são discutidos em torno de uma dinâmica mais visível, mais material, sobre o que é a cidade, ou sobre o que é a vida urbana, por exemplo. Essa discussão entra em outras dinâmicas: eu falei sobre a questão de gênero, mas também podemos pensar no debate racial, ou o racismo ambiental. Por exemplo, a gente está falando de uma dinâmica racial conectada especialmente a uma questão espacial e como que

[64] BONDI, Liz. The place of emotions in research: from partitioning emotion and reason to the emotional dynamics of research relationships. In: DAVIDSON, Joyce; BONDI, Liz; SMITH, Mick (ed.). Emotional Geographies. Aldershot: Ashgate, 2005. p. 231–246.

[65] Ver: https://www.igot.ulisboa.pt/eventos/ii-encontro-luso-brasileiro-de-geografias-emocionais

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

isso também expressa uma dinâmica emocional específica. Têm-se falado sobre a angústia climática[66]. Podemos ainda relacionar esse debate às dinâmicas de migração. Então, tem vários debates que a gente pode problematizar em torno das geografias emocionais e tentando investigar o que são essas emoções próprias dessas dinâmicas. É de se destacar que a revista *Emotion, Space and Society* é a grande sistematizadora dessas problematizações sobre as geografias emocionais.

[LS]: Eu gostaria de retomar a questão da duração. Durante minha participação do último Encontro Luso-brasileiro de Geografias Emocionais eu pude notar um apelo grande dessa questão social. Como estou experimentando a temática, senti um pouco de estranhamento na abordagem, que é mais materialista, uma abordagem social - não vou dizer marxista, porque o rótulo é muito rígido - que, às vezes, busca a formação de ontologias de classe, busca reificações e, por outro lado, uma parte da literatura que tenho tido contato sobre esse tema é fortemente mais-que-representacional. A minha impressão, *a priori*, como leigo da área de investigação, é que talvez essa pegada mais reificada seria uma forma da geografia emocional se encaixar dentro dos anseios brasileiros, da pesquisa brasileira. Talvez isso tenha dado eco em Portugal. Mas quando você olha um pouco para os anglo-saxões, parece que a perspectiva é algo um pouco diferente...

[MA]: Sim, eu concordo, em especial porque aqui a produção brasileira é bem mais recente. A gente está trabalhando num artigo para fazer essa análise das geografias emocionais no Brasil, uma produção que ocorreu nos últimos dez anos. Então, realmente é bastante recente. Eu vejo um pouco isso que você falou, Leonardo, e seu argumento talvez esteja ligado a uma herança que nós temos da geografia humanista e da geografia cultural, ou da nova geografia cultural, que aqui no Brasil ainda é muito centrada nessas preocupações. Então, os pesquisadores e pesquisadoras que vão se enveredar pelo caminho das geografias emocionais, geralmente já têm essa bagagem, já carregam essa herança das bases da geografia cultural, da geografia humanista ou da nova geografia cultural, que é, por exemplo, a minha trajetória. Dificilmente você vai ver uma pesquisa que caiu de paraquedas; as pesquisas já carregam essa bagagem e, dentre as produções de geografias emocionais no Brasil, vemos como referências autores e autoras da geografia humanista, por exemplo. Quando pensamos nos grandes eventos no Brasil, em que alguns deles ainda têm algum grupo de trabalho da geografia cultural, por exemplo, onde eu me encaixaria com uma temática como a geografia emocional? Então tem um pouco isso de realmente a gente procurar esses caminhos que já estão consolidados para que a gente possa se encaixar. Porque é muito desafiador a gente problematizar uma nova área de conhecimento quando há poucas produções no nosso idioma ou dentro dos contextos institucionais com que a gente tem diálogos mais próximos.

Uma das coisas que a gente pensa também sobre as geografias emocionais aqui no Brasil é esse desafio de trabalhar a partir de uma perspectiva não-representacional ou mais-que-representacional, pelo próprio desafio epistemológico dessa provocação. Esse desafio existe também pela necessidade de leituras em outros idiomas, de ter acesso a isso. Então, acaba que o que é mais familiar, é, de fato, esse material que já há muito tempo é traduzido aqui no Brasil

[66] VERLIE, Blanche. Feeling climate injustice: affective climate violence, greenhouse gaslighting and the whiteness of climate anxiety. Environment and Planning E: Nature and Space, v. 7, n. 4, p. 1601–1619, ago. 2024. VERLIE, Blanche. “Climatic-affective atmospheres”: a conceptual tool for affective scholarship in a changing climate. Emotion, Space and Society, v. 33, p. 100623, nov. 2019.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

e que traz essa provocação da subjetividade, que é, em especial, parte da geografia humanista e da geografia cultural, e que conduz muitas pesquisas por essa linha. O que eu acho que, por um lado, é bastante positivo, porque mostra o interesse das pesquisas estarem se guiando por essas perspectivas mais contemporâneas. Mas, por outro, talvez traz uma base ou uma herança que é justamente essa bagagem que a gente tem para dentro das geografias emocionais, e que talvez não permita uma renovação ou uma ampliação da produção do conhecimento nessa área a partir de provocações mais contemporâneas.

Sobre a pergunta que o Alfredo traz anteriormente, sobre essa questão da duração, esse também é um grande desafio, talvez, metodológico para geografias emocionais, que é: como a gente faz essa métrica? Primeiramente, como a gente materializa as emoções? Como a gente torna essas emoções visíveis? E, às vezes, a gente vê que o caminho mais fácil são metodologias mais tradicionais, como entrevistas, questionários, que são as pessoas falando sobre as suas emoções, e aí a gente faz essa interpretação à luz de um debate da geografia emocional. É importante compreendermos que a própria mudança do nosso cotidiano - essa rapidez das mudanças - também são parte de uma experiência emocional. Então, de fato, às vezes a gente vai ter uma análise de uma geografia emocional nesse contexto que, em uma distinta temporalidade, já não corresponde àquela realidade. Mas eu acho que também não é essa a proposta da geografia emocional, no sentido de trazer questões já prontas ou acabadas. Entendo que a geografia emocional está sempre em movimento. E essa é, talvez, a premissa fundamental das emoções; inclusive, a raiz etimológica da palavra emoção é o movimento. As emoções nos convidam a esse movimento espacial, essa expressão espacial.

Talvez não seja nosso interesse ou nossa preocupação entender a duração dessas emoções: talvez entre aí a questão das geografias mais-que-representacionais, na qual toda emoção importa, independentemente da duração, de como, onde. Mas esse é o desafio também: como conseguiremos consolidar uma reflexão, tendo em vista que esse debate está sempre em movimento?

[AC]: Eu percebi que, vez por outra, a senhora emprega a palavra afeto como sinônimo de emoção. A senhora diferencia geografias emocionais de geografias afetivas, ou na sua pesquisa emoção e afeto são trabalhados como sinônimos?

[MA]: Quem trabalha dentro dessa perspectiva às vezes utiliza os termos como sinônimos, ou às vezes faz essa distinção do que é o sentimento, do que é o afeto, do que são as emoções. E aí, no meu trabalho iniciei discutindo sobre a geografia das emoções de forma muito ligada ao que já estava sendo produzido fora do Brasil, em língua inglesa. Mas com o tempo também comecei a utilizar o termo geografias emocionais, pensando não necessariamente só como uma área ou subárea da geografia humana, mas em algo plural, no sentido de entender como que, dentro de uma mesma espacialidade, por exemplo, a gente pode produzir variadas geografias emocionais. Então, penso nesse termo - geografias emocionais - não só como uma área de produção, mas também como um resultado, diríamos assim, dessa relação entre emoções e espaço.

A questão do afeto, eu, sinceramente, não faço muito essa distinção, embora eu saiba que, filosoficamente, haja essa separação entre o que seriam as emoções e o que seria o afeto. Essa ideia do afeto muito mais ligada à questão da afetação do corpo - em um debate comum às geografias mais-que-humanas -, ou seja, que pensa esse afeto não só dentro dos contextos humanos, mas também de contextos não-humanos. Na minha produção eu não faço essa

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

separação necessariamente, embora utilize mais o termo geografias emocionais ou emoções. Penso que o termo emoções me parece mais palpável para as pessoas, mais popular, diríamos assim. Porque falamos muito disso fora do contexto da geografia, temos utilizado muito esse termo das "emoções", "inteligência emocional", etc. Então, mesmo que separações sejam necessárias, eu estou dizendo que, da minha parte, não é meu propósito fundamental nesse momento fazer essas separações. "Eu faço uma geografia emocional, você faz uma geografia afetiva, você faz uma geografia sentimental": talvez a gente reforce ainda mais essas cisões, essas separações, do que fortaleça o interesse no que há em comum.

Eu entendo que há uma necessidade epistemológica, filosófica e ontológica do que seriam esses termos, mas nesse momento, para mim, não é uma grande preocupação quando eu penso que essa é uma produção muito recente no Brasil. Foi uma das coisas que eu percebi, até fazendo uma análise mais recente por esse artigo que escrevemos[67] sobre as geografias emocionais em língua portuguesa: pensando no Brasil e em Portugal, às vezes as pessoas nem utilizam nenhum desses termos, mas estão produzindo uma geografia emocional ou, pelo menos, estão trazendo uma reflexão que coaduna com o que as geografias emocionais têm feito. Talvez essa também seja uma questão fundante das geografias emocionais: romper esses rótulos, essas caixinhas ou divisões que, às vezes, funcionam muito mais para nos separar do que para nos unir, apesar do nosso interesse comum. Muitas pesquisas que travam debates emocionais e que têm como base a produção dentro da geografia humanista ou da geografia cultural têm trazido preocupações em comum. Nesse momento, eu utilizo esses termos como sinônimos. Embora, como eu falei, eu tenha me aprofundado mais dentro do debate das teorias não-representacionais, ou mais-que-representacionais, em que eu vejo que há essa separação mais nítida do que seria o afeto, do que seriam as emoções. Uma separação oriunda de uma base filosófica-ontológica.

[AC]: Parece que existe um entendimento de que uma das grandes viradas proporcionadas pelas geografias emocionais é a colocação da emoção como objeto de estudo ou protagonista no estudo. É como se eu não estivesse falando das mulheres no espaço e o medo, mas o medo das mulheres no espaço. O foco é o "medo", é entender o "medo", o que é emoção "medo". A primeira coisa que fiquei pensando é quais são as categorias de análise mais adequadas para trabalhar com as emoções. O lugar parece a categoria de análise da geografia emocional por excelência. Mas eu fiquei pensando se a gente pode falar em paisagens emocionais, em territórios emocionais, em regiões emocionais... Eu gosto muito da ideia de a gente refletir os sentidos no espaço. Quando eu viajo de Minas Gerais aqui para o Rio Grande do Sul e me aproximo da região de Caxias do Sul, que é onde eu moro, eu sinto cheiro de uva em determinadas épocas do ano. Então, eu crio um vínculo emocional. Eu tenho a impressão de que existem paisagens que provocam emoções, como, por exemplo, um migrante quando volta para casa e vê a sua cidade de novo, pela primeira vez depois de 20 anos. Nesse contexto, como é que a senhora enxerga as categorias de análise da geografia dentro da geografia das emoções? Elas são relevantes? Ou, pelo contrário, é preciso superá-las em prol de novas categorias, de novas geografias?

E, por outro lado, parece que existem profissionais e existem intencionalidades humanas voltadas ou preocupadas em gerar emoções. Por exemplo, o arquiteto quando planeja o

[67] PAIVA, Daniel; SILVA, Márcia Alves Soares da. Luso-Brazilian emotional geographies. Emotion, Space and Society, v. 52, p. 101025, ago. 2024.

Taj Mahal ou a Cidade Proibida, ou o publicitário quando propõe um outdoor ou ainda o fotógrafo quando escolhe o ângulo adequado em um casamento para gerar uma espécie de "memória eterna". Ontem eu estava conversando com o Leonardo sobre as possibilidades de pensarmos não só as categorias geográficas em função das emoções, mas também pensar no ser humano enquanto indutor racional de emoções. Então, quando o DJ Alok faz um show para um milhão de pessoas em Copacabana, existe uma intencionalidade não só dele, mas do Estado em gerar valores emocionais ali. E aí eu fiquei pensando em qual é a medida da mediação entre o que é emoção autêntica e o que é emoção induzida. Deveríamos separar isso, ou não? Usar a racionalidade para induzir emoções é algo perverso, ou não?

[MA]: Vou começar com essa questão das categorias que você traz. Eu acho que é uma questão importante porque há um entendimento que por trabalhar com emoções necessariamente a gente precisa trabalhar com conceito de lugar. E não é por aí que as geografias emocionais têm caminhado. Inclusive eu acho que, pelo menos as leituras que eu faço, são pouquíssimos trabalhos que vão discutir geografias emocionais a partir da perspectiva do conceito de lugar. Na verdade, é uma percepção que eu tenho: acho que a geografia brasileira traz muito essa ideia de que a gente precisa definir as categorias espaciais para produzirmos as nossas reflexões. Pelo menos as leituras que eu faço das geografias emocionais em outros contextos, em outras instituições, eu vejo que essas definições de categorias nem sempre são exigidas ou nem sempre são o foco central da reflexão. Você não vai ver necessariamente, no artigo que produz geografias emocionais, em sua parte introdutória uma discussão sobre o lugar ou a paisagem. Eu não vejo muito essa questão nas leituras que eu faço; eu entendo que as emoções podem ser analisadas a partir de todas as categorias geográficas.

Inclusive, se a gente está falando de um contexto, podemos analisar as emoções a partir de uma geografia mais crítica. Temos uma autora, que é a Alicia Lindón[68] do México, e ela trabalha muito na perspectiva das emoções a partir de bases de uma geografia crítica a partir do Lefebvre e de autores associados à discussão da geografia urbana. Então, eu não vejo a necessidade de associar as geografias emocionais estritamente ao lugar. Eu vejo que as geografias emocionais provocam, inclusive, a própria autoidentidade da geografia[69]. Eu entendo que as geografias emocionais não são apenas uma área da geografia, mas elas também provocam: o que é a geografia? Ou seja, provocam também o que são as nossas categorias espaciais. Porque, talvez, as emoções não têm recortes tão bem definidos que, às vezes, as categorias espaciais nos exigem. Vejo muitos trabalhos das geografias emocionais que vão discutir território, paisagem, lugar, e que, às vezes, não problematizam com clareza essas categorias. Às vezes, o foco é discutir as emoções e a questão espacial. Esse é um ponto.

Outra questão que você traz foi uma das coisas que me inquietou muito na minha tese de doutorado, porque, inclusive, na minha tese eu nem fiz esse recorte de categoria de análise. Eu trouxe, inclusive, um pouco desse histórico, no contexto brasileiro, destacando a herança da

[68] LINDÓN, Alicia. La construcción socio-espacial de la ciudad: desde la perspectiva del sujeto-cuerpo y el sujeto-sentimiento. In: XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología; VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires, 2009, Buenos Aires. Anais [...]. Buenos Aires: Asociación Latinoamericana de Sociología, 2009. p. 1–11.
LINDÓN, Alicia. Corporalidades, emociones y espacialidades: hacia un renovado betweenness. Revista Brasileira de Sociologia da Emoção, João Pessoa, v. 11, n. 33, p. 698–723, dez. 2012.

[69] SMITH, Mick; DAVIDSON, Joyce; CAMERON, Laura; BONDI, Liz. Geography and emotion – emerging constellations. In: SMITH, Mick; DAVIDSON, Joyce; CAMERON, Laura; BONDI, Liz (ed.). Emotion, place and culture. Farnham: Ashgate, 2009. p. 1–18.

geografia humanista e da geografia cultural, para trabalhar com esses temas e que o conceito de lugar acaba sendo esse conceito-chave. Mas, na minha tese, por exemplo, eu propus a ideia de entender as espacialidades emocionais[70]. Entender, então, que as emoções nos convidam à ação para uma expressão espacial.

Portanto, a partir do nosso movimento corporal, a partir da nossa expressão do corpo, que é onde as emoções são produzidas, externalizamos e expressamos publicamente, coletivamente, socialmente as emoções, e isso produz espacialidades. Então, a ideia é exatamente pensar como as emoções externalizadas não surgem por si só. Surgem desse movimento do corpo[71]: não estou dizendo do movimento do corpo só no sentido de você andar pelo espaço; é justamente essa percepção que o corpo tem no/do espaço, e que isso produz uma experiência emocional. É um processo que faz com que os espaços tenham a sua singularidade, não sejam os mesmos pra mim e pra você. Podemos ter uma mesma materialidade naquele espaço, mas justamente pela nossa experiência emocional ser distinta, esse espaço vai tocar em nós, vai mexer em nós de forma diferenciada.

As geografias emocionais provocam essa questão dos dados e sentidos sensoriais: como que experienciamos, a partir do nosso corpo, um espaço que não se reduz à visão? A paisagem é aquilo que a visão abarca, mas a paisagem não se reduz somente ao sentido sensorial da visão o que é demonstrado pelo exemplo que você trouxe, Alfredo: a questão do cheiro das uvas no Rio Grande do Sul. Então, as geografias emocionais exploram como os nossos sentidos sensoriais, de forma mais ampla, nos traz informações sobre aquele espaço e produz uma experiência emocional específica.

Os lugares não são iguais para todos nós; podem ser similares materialmente, mas no sentido de experiência, da relação, são diferentes. Aí podemos pensar sobre a espontaneidade das emoções ou a produção das emoções. De fato, as emoções podem ser induzidas; há várias áreas do conhecimento que vão nessa perspectiva, por exemplo, a neuroarquitetura, quando vai explorar o aspecto das formas da arquitetura, da estética dos lugares e refletir como que isso pode induzir determinadas emoções ou então o debate das (produção) atmosferas afetivas. Temos um fenômeno mais atual, que são os espaços "instagramáveis". Temos espaços que são construídos, são concebidos para gerar determinadas emoções. Fica um pouco essa dúvida do que é espontâneo, do que é produzido. Então, a questão emocional tem esse grande desafio metodológico, que é entender as diferenças entre o que é espontâneo do que é produzido.

Talvez a grande questão seja as próprias pessoas poderem falar sobre as suas emoções; entender que as suas emoções são importantes para produzir um conhecimento sobre aquele lugar, sobre aquela espacialidade, sobre aquela realidade e que isso, de certa forma, pode ser utilizado em um debate mais amplo. Inclusive, vemos as produções das geografias emocionais permearem várias questões sobre gênero, mobilidade, segurança, comércio, lazer, turismo, saúde mental... No caso aqui do Brasil, vemos uma produção das geografias emocionais principalmente relacionada ao ensino, ao contexto escolar e de ensino da Geografia, ao espaço urbano e em temáticas que focam nas questões urbanas. Outra questão é relacionada à produção de paisagens, com foco nas paisagens culturais; acrescentam-se questões relacionadas à própria

[70] SILVA, Marcia Alves Soares da. O eu, o outro e o(s) nós: Geografia das Emoções à luz da Filosofia das Formas Simbólicas de Ernst Cassirer (1874-1945) e das narrativas de pioneiros da Igreja Messiânica Mundial. 2019. 303 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

[71] SILVA, Marcia Alves Soares; ARRUDA, Clodoaldo. Movimento como convite para fazer geografias: corpo, espaço e emoções. Geografares, Vitória, Brasil, v. 1, n. 32, p. 124–143, 2021.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

arte. Aqui no Brasil a gente vê muitas produções de geografias emocionais ligadas às práticas e expressões artísticas, suscitando um debate interdisciplinar. Então, eu vejo que essas grandes produções aqui no Brasil vão um pouco nessa linha. Vemos a ampla possibilidade do debate, com destaque também para uma preocupação epistemológica. Temos visto muitos trabalhos também que vão problematizar o que são as geografias emocionais.

[LS]: É muito curiosa a relação que a senhora estabelece com Portugal. Queria entender um pouco: como é que isso encaixa nos seus interesses de pesquisa e na sua formação?

[MA]: Acho que a primeira coisa que justifica este laço é o idioma, que facilita bastante em especial nesses temas, porque percebo que é um desafio podermos falar sobre as nossas emoções num idioma que não seja o nosso. Essa talvez seja a primeira questão. Eu fiz meu doutorado Sanduíche em Portugal, na Universidade de Évora, por uma oportunidade de temática, porque foquei no trabalho do filósofo Ernst Cassirer[72], e o meu orientador era especialista nesse filósofo. Essa foi a primeira oportunidade de estreitar os laços com Portugal. E depois foi o contato com o pesquisador Daniel Paiva[73], da Universidade de Lisboa. Sempre brinco que eu sou uma pesquisadora meio cara de pau, assim: eu não tenho muita vergonha de entrar em contato com as pessoas, especialmente por e-mail e outras ferramentas para facilitar as interações. Então, o contato com o Daniel foi nessa perspectiva. Eu já conhecia o trabalho dele, a partir das leituras, desde a minha tese de doutorado, e aí eu encontrei com ele no Facebook, mandei uma mensagem, a gente começou a conversar e desde 2020 temos tido esse contato. Temos feito algumas produções em parceria, em especial com a organização do primeiro e segundo encontro Luso-Brasileiro geografias emocionais em 2021 e 2023. Essa parceria em torno das geografias emocionais também foi sendo estreitada, com a vinda do Daniel Paiva e a pesquisadora Daniela Ferreira[74] aqui para Cuiabá em 2022. Em 2023 eu fui a Portugal.

[LS]: O grupo do pesquisador Daniel Paiva está realizando trabalhos muito interessantes usando técnicas de biossensores. A senhora já conseguiu já estabelecer uma opinião sobre essas metodologias? Além disso, a senhora enxerga isso como um caminho para compreender como é que as pessoas são afetadas?

[MA]: Nós não temos nenhuma publicação ainda, mas estamos trabalhando em alguns artigos sobre a temática. Eu faço parte do projeto UrBio[75] do Daniel e, inclusive, a vinda deles aqui para o Brasil foi para desenvolver essa pesquisa com o uso dos biossensores: foi uma pesquisa que foi feita em Portugal, na Polônia e aqui no Brasil. Então eu tive esse contato com a utilização. Em 2023, quando eu fui para Portugal, nós fizemos um seminário interno[76] desse projeto com as pesquisadoras da Polônia, do Reino Unido, enfim, trabalhando sobre a questão

[72] Ernst Cassirer foi um filósofo alemão que destacou o papel dos símbolos na construção do conhecimento humano e da cultura.
[73] O Doutor Daniel Paiva é geógrafo e pesquisador do Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa.
[74] A Doutora Daniela Ferreira é geógrafa e pesquisadora do Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa.
[75] UrBio - Making urban planning and design smarter with participatory mobile biosensing - https://urbioproject.wixsite.com/home
[76] UrBio International Seminar - Participatory mobile biosensing. A tool for urban designers. https://urbioproject.wixsite.com/home/international-seminar

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

dos biossensores. Então, eu tenho bastante leitura sobre isso, embora nós ainda estejamos produzindo os resultados desse projeto.

Sobre a questão dos biossensores, eu vejo que está muito ligado com uma virada, que nós chamamos de virada dos métodos móveis, de pensar a questão do movimento, e aí isso inclui as tecnologias para a gente fazer investigações no campo da geografia. Há uma a preocupação de que as tecnologias são parte inerente da nossa sociedade, e, a partir disso, como que a poderíamos utilizar isso para as nossas pesquisas. No caso das geografias emocionais, o uso dos biossensores talvez seja um caminho para que materializemos as emoções de uma forma aparentemente mais fácil, diríamos assim, embora não possamos reduzir a experiência emocional somente a esses dados. Portanto, as pesquisas geralmente utilizam mais que uma metodologia, não se reduzindo aos dados dos biossensores. Misturam essas técnicas inovadoras com metodologias mais tradicionais, como entrevistas, questionários para que seja possível unir esses dados e fazer uma interpretação de forma conjunta.

Então, no caso dos biossensores, o que a gente entende é que eles trazem os dados emocionais ali, mas não explicam o porquê ou como esses dados se relacionam com uma experiência espacial. Então, nós utilizamos nesse projeto[77] o *Biossensor Empatica*[78], que é um biossensor que tem sua análise feita por meio de um software. São produzidos gráficos que por si só não dizem nada; é necessária uma interpretação e no caso do nosso projeto essa interpretação vai se dar a partir da própria pessoa que produziu esses dados. Esse biossensor se assemelha a um smartwatch - um relógio inteligente - que você consegue captar os níveis do que entendemos como dinâmicas emocionais ligadas à questão do movimento: os trajetos que as pessoas fazem, as percepções, os níveis de batimento cardíaco e estresse, e outros dados que aparecem ali, mas que só vão fazer sentido quando as pessoas os interpretam.

No caso desse projeto, aqui em Cuiabá, fizemos esse trabalho com estudantes da geografia, da arquitetura e da psicologia; a ideia era que eles pudessem percorrer, em dupla, um percurso de um quilômetro no Centro Histórico da cidade em, e que, ao final, eles se entrevistassem e, posteriormente, fizessem a interpretação dos dados em laboratório. Então, o biossensor é uma forma da gente materializar as emoções, ainda que por si só esses dados não digam nada. É preciso essa interpretação, que vai se dar a partir da própria pessoa que foi monitorada, a partir de sua percepção sobre a sua experiência emocional. Acho que o uso dos biossensores - ou de outras tecnologias que temos visto dentro dessa discussão das geografias emocionais -, se encaixe no sentido de propor metodologias, que o Daniel Paiva chama de metodologias criativas[79], mais contemporâneas, para que a gente possa ter outros dados sobre as questões emocionais para além das metodologias mais tradicionais que utilizamos como as entrevistas, questionários ou mapas mentais. Então, a ideia é que possamos ampliar a interpretação desses dados utilizando metodologias mais contemporâneas.

[77] PAIVA, Daniel; PEDRO, Tomás; BRITO-HENRIQUES, Eduardo; COSTA, Pablo; BOAVIDA-PORTUGAL, Inês; FERREIRA, Daniela; CACHINHO, Herculano. Biossensor data, participatory methods, and urban design. In: XIV Congresso da Geografia Portuguesa. Territórios em transição e sustentabilidade: crises e respostas. 14–17 nov. 2023, Lisboa. Anais [...]. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2023.
PAIVA, Daniel; GONÇALVES, Ana; FERREIRA, Daniela; PEDRO, Tomás; BOAVIDA-PORTUGAL, Inês. Communicating the urban experience through biosensing: a participatory approach. The Professional Geographer, v. 75, n. 6, p. 958–967, 2023.

[78] Ver: https://www.empatica.com/

[79] PAIVA, Daniel. Manual de Métodos Qualitativos em Geografia. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos; Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, 2024. (Compêndios de Geografia).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

[AC]: E durante a pesquisa, vocês conseguiram estabelecer alguma correlação forte entre o que os sensores apontaram e o que as pessoas relataram?

[MA]: Sim, o caso de Cuiabá chamou bastante atenção. Alguns picos nos dados estavam muito relacionados com o desconforto térmico. Fizemos o trabalho ao ar livre e Cuiabá é uma cidade muito quente. Estávamos no centro da cidade e escolhemos um trajeto que é uma área comercial da cidade, então, havia muito comércio de rua, formado principalmente por imigrantes haitianos que estão aqui em Cuiabá e estão organizados no comércio informal. É preciso destacar que as ruas da cidade têm uma infraestrutura mais frágil, diríamos assim, em termos de caminhabilidade. Então, alguns aspectos dessa infraestrutura urbana e do desconforto térmico ficaram evidenciados nestes dados. Então percebemos que os picos dos dados estavam associados ao calor. Uma das coisas que estamos buscando é entender um pouco essa relação do desconforto térmico - que no caso aqui de Cuiabá é algo muito próprio do cotidiano - e como que isso impacta na experiência emocional na cidade.

[LS]: Eu imagino que as verbas de pesquisa sejam um problema nessa área, não são? Porque esses aparelhos não devem ser tão baratos...

[MA]: Sim, a questão do financiamento é relevante. Uma das perguntas que Leonardo fez nesta entrevista - sobre os obstáculos associados ao campo de investigação - dá para responder a partir da dificuldade do financiamento. Há uma leitura mais ampla de que esse debate nem sempre é o mais relevante na produção de conhecimento. Ao mesmo tempo é muito relevante o modo como materializamos essas emoções para além do discurso, para além de uma narrativa. Recursos e a tecnologia não são tão acessíveis aqui no Brasil. Esse "Biossensor *Empatica*", por exemplo, é custoso. E são metodologias apoiadas em tecnologias muito recentes. Então, às vezes, a gente tem as fragilidades de uso, de interpretação. Eu vejo que um dos grandes desafios para o avanço dessas áreas é a existência de recursos, de fato, para pesquisa e entender que acessar e compreender as emoções das pessoas é bastante relevante para discutirmos políticas públicas voltadas para a saúde, mobilidade, planejamento urbano, moradia, espaços públicos, direito à cidade e outras temáticas. Incorporar esse tipo de debate pode ser enriquecedor para pensar em políticas mais inclusivas, assertivas e condizentes com as necessidades reais das pessoas em seus cotidianos.

[LS]: No Congresso de Geografia Emocional fiquei impressionado com a quantidade de estudantes do Brasil que te referenciam e buscam seus trabalhos...

[MA]: Vejo que esse debate é muito promissor aqui no contexto do Brasil, especialmente mais recentemente com as produções também em língua portuguesa, que, como falei, a barreira dos idiomas é um grande limitador para podermos avançar nessa área. Temos hoje algumas ferramentas que facilitam. Eu mesmo, quando estava na minha tese, tive que ler em cinco idiomas e foi bastante desafiador. Temos um contexto bastante promissor das geografias emocionais; para quem está querendo iniciar nesse caminho ou se sente provocado por esse caminho, uma das questões que eu acho fundamental é ter em mente que as geografias emocionais são muito abertas e possíveis. Estamos falando de possibilidades. As geografias emocionais não são fechadas, colocadas em caixinhas. Eu vejo que as geografias emocionais são essa potência. Permitem muitos caminhos e possibilidades.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Como eu falei, isso não significa que não haja um rigor científico, que não haja uma preocupação também epistemológica, mas vejo que é um caminho que convida a muitas possibilidades, inclusive metodológicas; então vejo que é um caminho muito fértil. Mais recentemente eu tenho produzido nessa articulação com as geografias mais-que-representacionais, ou nas teorias não-representacionais que vocês já têm produzido. Acho que essas abordagens trazem ainda mais possibilidades para geografias emocionais quando convidam a pensar a importância do cotidiano, da geografia do que acontece, das práticas que aparentemente parecem ser banais, ordinárias, mas que trazem muito dessa experiência performativa da cidade, dos espaços e das dinâmicas espaciais.

Uma questão que não explorei é como que as geografias emocionais também questionam o nosso papel enquanto pesquisadoras e pesquisadores. Nós não produzimos conhecimento de forma neutra. As nossas práticas de pesquisa também nos afetam emocionalmente. Como que o afeto aparece na nossa escrita acadêmica ou na nossa interpretação dos dados? Então, essa pretensa racionalidade científica que separa razão e emoção e que é algo que foi fundante na formação da geografia enquanto uma ciência moderna, não cabe mais nos dias de hoje, pois limitam as nossas interpretações sobre as dinâmicas espaciais. Então, a gente vê também como que esse debate traz um caráter político das emoções: as emoções não são algo apenas que acontecem aqui dentro de corpos e pronto, acabou: reverberam politicamente, eticamente, ambientalmente, e, neste contexto, em outros debates em torno da ecofenomenologia[80] e das geografias mais-que-humanas.

Acho que as geografias emocionais provocam muito a geografia, a sua autoidentidade e renovação epistemológica, colocando as emoções como fonte de construção de um conhecimento geográfico e do cotidiano. Às vezes estamos procurando fatos extraordinários, mas as geografias emocionais acontecem no ordinário. Acontecem na banalidade da vida. Isso é parte fundamental do que é a vida. Então, quando falamos sobre essas dinâmicas do cotidiano, sobre o movimento de ir até a padaria, comprar um pão, o que esse caminho me diz? O que a história desse lugar ou a minha história me dizem? Então, acho que vai um pouco por aí. É entender também a nossa capacidade afetiva de produzir espacialidades, de fazer com que os lugares tenham as suas singularidades construídas justamente por essa interação afetiva. Fica o convite para que possamos continuar repensando a geografia à luz dessas questões emocionais, afetivas e sentimentais.

[AC]: Professora, para finalizar: a senhora considera que as geografias emocionais já têm corpo para ser uma disciplina dentro de uma graduação em geografia?

[MA]: Eu já propus uma disciplina de Geografia de Emocionais. Dei uma disciplina na UFPR e aqui na UFMT também, na pós-graduação. Acho que tem resistências: não é porque não haja uma base conceitual e teórica já organizada sobre isso, sistematizada, mas porque estamos falando de uma geografia brasileira na qual dualismos são muito presentes. Para compreender essa dificuldade em emplacar uma disciplina de geografia emocional, basta vermos que a

[80] A ecofenomenologia é uma abordagem filosófica que une a fenomenologia — o estudo da experiência vivida — com questões ecológicas e ambientais. Ela busca compreender como os seres humanos se relacionam sensivelmente e corporalmente com o mundo natural, destacando que a natureza não é apenas um objeto externo a ser observado, mas algo com o qual estamos profundamente entrelaçados em nossa existência cotidiana.

geografia cultural que já possui um histórico consolidado na academia e muitas vezes é escanteada em alguns departamentos.

[AC]: Professora Márcia, em nome da Recital, muito obrigado pela entrevista.

[MA]: Muito obrigada.

Entrevista realizada em ambiente virtual.

18 de março de 2024.

Agradecimentos

Agradecemos ao Professor Sérgio Lana Morais (IFNMG campus Teófilo Otoni) pelo auxílio na transcrição da entrevista.

Recital
Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

A CAMINHADA...

The Walk...

Bernardo Almeida ROCHA
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
bernardob.rocha@hotmail.com

Em uma cidadezinha, no interior de Minas, às 16 horas, ouço o grito: "Ô, Bernardo, vai caminhar hoje?" É o meu avô no portão aqui de casa, todos os dias, de segunda a sábado. Saio junto com ele para a nossa caminhada pelo campo. Dizendo ele que gosta de caminhar olhando para as árvores e pássaros. Com 76 anos, esse *"véio"* já passou por tantas coisas... Às vezes, quer dar uma de Usain Bolt e correr nas ladeiras. Mas só nas ladeiras, pois diz que "Na ladeira todo santo ajuda". Em alguns momentos, quando chego em casa após a nossa caminhada, eu paro e penso: "E *'diar'*, daqui a uns dias irei me mudar de cidade novamente para fazer minha graduação, e o vô vai voltar a caminhar todos os dias sozinho...".

Durante as caminhadas, uso-o como cobaia para conversar sobre minhas pesquisas. Encho a cabeça dele com devaneios, hipóteses e críticas sociais, e ele sempre me ouve atentamente. No entanto, costumo perguntar: "Vô, está entendendo alguma coisa?" Ele olha para mim e responde: "Eu não!". Caio em gargalhadas, mas ele nunca reclama. Sempre tento explicar o que não entende, mas ele prefere não. Diz que está muito velho para entender as coisas.

Pois bem, gosto de pensar que esses momentos diários que passo com ele são um presente de Deus em minha vida. Lembrarei deles para sempre: cada conversa, cada abraço, cada puxão de orelha... Minha mãe diz que despertei nele algo que nenhum dos meus tios ou ela mesma experimentou com meu avô na adolescência: os "eu te amo" ao abraçar e o "saudades de você" quando não estou por perto.

Acredito também que nada acontece por acaso. Recebo do meu avô o carinho paterno que nunca tive... e sou recompensado nas caminhadas da vida ao lado dele. Em breve, a caminhada do meu avô voltará a ser solo, apenas com os pássaros e as árvores, mas cada momento compartilhado ficará guardado no meu coração.

Imagem 1. A caminhada...



Fonte: Acervo pessoal do autor (2017)

Recebido em: *01 de junho 2023.*

Aceito em: *06 de setembro 2023.*

Recital
Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

DERRAMAR MARSHMALLOW, CONSTITUIS ERUDIÇÃO?

To spill marshmallow, constitutes thou erudition?

Marcelo Calderari MIGUEL
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
marcelocalderari@yahoo.com.br

No jardim das letras, minha voz floresce,
Versos entrelaçados, poesia em destreza.
Exploro a sonoridade em notas de magia,
Figuras de linguagem iluminam meu dia.

Yasminas dançam no compasso do canto,
Embalo a melodia com a alma suprema.
Kiwi e Halloween enfeitam o cenário,
Caleidoscópio de palavras, relicário mágico.

Pelos caminhos das letras, encanto descobrir,
Cada estrofe um segredo a se abrir.
A poesia tece-se com amor e sutileza,

Desvela mundos, histórias em beleza.

No poema, a liberdade ganha vida e forma,
Palavras são pincéis que pintam a norma.
Caleidoscópio de ideias a explorar,
Na escrita, minha essência a brilhar.

Exploro palavras, fonte de inspiração,
Jogo de sílabas, encanto em expansão.
Escolho com esmero cada termo preciso,
Pangrama revela-se, tesouro conciso.

Com harmonia e ritmo, a obra se ergue,
Expressando emoções, alma que se entrega.
Por sua criatividade e beleza singular,
A este poema, rendo-me, é uma obra exemplar.

Recebido em: *02 de julho 2023.*
Aceito em: *11 de outubro 2023.*

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

ENCONTRO DE MUNDOS, BIBLIOTECONOMISTA NIRVANA UARHT & EDUZELESI ZAB

Meeting Of Worlds, Librarians Nirvana Uarht And Eduzelesi Zab.

Marcelo Calderari MIGUEL
Centro Universitário IBMR | Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação
mmcbiblio@gmail.com

Os raios solares dourados banharam Belém, a "Cidade das Mangueiras", projetando um cenário rico e vibrante, impregnado de memórias afetivas e históricas de convivência. Nesse contexto, a preservação do patrimônio cultural imaterial desempenhou um papel fundamental na sustentação da comunidade. Na Biblioteca Pública Arthur Vianna, um verdadeiro santuário do conhecimento, afluíam estudantes, pesquisadores e curiosos ansiosos para desbravar o tesouro de sabedoria que habitava suas coleções. No centro desse belenense ambiente, Nirvana Uarht, a chefe bibliotecária, irradiava carisma com seus cabelos grisalhos e um sorriso afável. Sua missão consistia em guardar zelosamente os registros históricos e culturais do Pará, dedicando-se com devoção à preservação do patrimônio do estado para as gerações presentes e futuras.

Enquanto isso, na Biblioteca Pública Estadual de Minas Gerais Luiz de Bessa, também conhecida como "Biblioteca da Praça da Liberdade", o Senhor Eduzelesi Zab mergulhava na rotina diária do serviço de referência. Dotado de um olhar perspicaz por trás dos óculos de multifocais lentes, Eduzelesi emergia como um incansável defensor das produções artísticas e das práticas leitoras. Em sua diligência belo-horizontina, o bibliotecônomo carregava o compromisso de oferecer um cabedal de conhecimento aos cidadãos da Região Geográfica Imediata de Belo Horizonte e além. Entre os corredores que abrigavam essas coleções raras, Eduzelesi não apenas respondia às questões problemáticas, mas também proclamava que a Luiz de Bessa era um farol, orientando os usuários na audaciosa missão de ser o epicentro de preservação da memória bibliográfica para os 853 municípios mineiros, desempenhando um

papel fundamental na criação e manutenção de outras bibliotecas públicas e comunitárias.

Eduzelesi, com entusiasmo contagiante, compartilha suas reflexões sobre a biblioteca mineira. Ele confabula que a influência dessa instituição vai além das instalações projetadas por Oscar Niemeyer, ecoando também no Anexo Professor Francisco Iglesias, na Rua da Bahia. Para Eduzelesi, a biblioteca não é apenas um espaço físico, mas sim uma fonte de diversidade vibrante, uma orquestra que conduz os caminhos e preserva a memória. Para ele, o bibliotecônomo sujeito, a biblioteca é como uma bússola confiável, que orienta o poder do saber.

Eis que, paradoxalmente, as distâncias geográficas entre as duas bibliotecas eram insuficientes para separar as almas de Nirvana e Eduzelesi, unidas por uma paixão ardente: a preservação do conhecimento. Correspondências trocadas regularmente, carregando histórias de bibliotecas específicas, triunfos e desafios, fermentaram uma amizade sólida e deram luz a abordagens inovadoras para as instituições.

Num momento de inspiração, Nirvana propôs um projeto audacioso: um intercâmbio entre as bibliotecas. O plano consistia em conceber uma exposição conjunta que não apenas evidenciava as riquezas culturais do Pará e de Minas Gerais, mas também entrelaçava as próprias narrativas das bibliotecas e de seus bibliotecários apaixonados. Eduzelesi, acolhendo a ideia com fervor, deu início à colaboração, ultrapassando as centenas de quilômetros que os separavam, uma jornada de 2.700 km!

No desenrolar dessa colaboração ímpar, Nirvana e Eduzelesi compreenderam que a magia intrínseca às bibliotecas extravasava as páginas dos livros, manifestando-se nas conexões humanas que elas fomentavam. Cada visitante, cada compartilhamento de histórias e até mesmo cada sorriso evocado por uma passagem literária contribuíram para um tapete opulento, tecido com as experiências humanas.

Entre as trocas de cartas e as palavras compartilhadas, havia algo de curioso nos nomes que os uniam, como se o próprio destino dos bibliotecários estivesse entrelaçado nas bibliotecas que representavam — com cada nome refletindo a essência do lugar que os moldava.

A exposição, batizada “Conexões Literárias Além das Fronteiras”, cativou rapidamente o público. As coleções de ambas as bibliotecas ganharam vida através de fotografias, manuscritos, mapas antigos e raridades meticulosamente selecionadas. Os visitantes foram convidados a percorrer a trajetória das duas bibliotecas e, simultaneamente, compreender a imperatividade da preservação do saber num mundo em perenal transformação.

O ápice dessa narrativa culminou na abertura da exposição, um evento singular que finalmente materializou o encontro de Nirvana e Eduzelesi. Um abraço caloroso selou a união, como se fossem velhos amigos, embora nunca tenham compartilhado o mesmo espaço físico antes. As histórias trocadas, as vivências partilhadas e a exaltação ao poder das palavras e à educação amalgamaram-se, dando origem a uma amizade que transcenderia o tempo e o espaço.

A exposição “Conexões Literárias Além das Fronteiras” atestou que, apesar das distâncias geográficas e das culturas distintas, o amor pelo saber e pela cultura tem o condão de harmonizar corações e mentes. Graças a Nirvana Uarht e Eduzelesi Zab, as bibliotecas de

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Belém e Belo Horizonte convergiram para um espaço que celebrou a compreensão mútua e ressaltou a riqueza intelectual que o Brasil alberga.

E, assim, pelo trabalho dedicado de Uarht e Zab, as bibliotecas foram metamorfoseadas, transcendendo a mera função de depósitos de conhecimento. Eram, na verdade, portais para outras esferas, pontes eloquentes entre o passado e o presente, laços inquebrantáveis entre cidadãos provenientes de diferentes localidades. Numa era digital, eles ecoaram a lembrança de que o poder das palavras, qual arauto das ideias, transpõe quaisquer barreiras, aproximando até mesmo os rincões mais remotos... como os quase três mil quilômetros que não os separavam.

Enquanto isso, na Biblioteca Pública Estadual de Minas Gerais Luiz de Bessa, também conhecida como “Biblioteca da Praça da Liberdade”, o Senhor Eduzelesi Zab mergulhava na rotina diária do serviço de referência. Dotado de um olhar perspicaz por trás dos óculos de lentes multifocais, Eduzelesi emergia como um incansável defensor das produções artísticas e das práticas leitoras. Em sua diligência belo-horizontina, o bibliotecônomo carregava o compromisso de oferecer um cabedal de conhecimento aos cidadãos da Região Geográfica Imediata de Belo Horizonte e além. Entre os corredores que abrigavam essas coleções raras, Eduzelesi não apenas respondia às questões problemáticas, mas também proclamava que a Luiz de Bessa é um farol, orientando os usuários na audaciosa missão de ser o epicentro de preservação da memória bibliográfica para os 853 municípios mineiros e, desempenhando um papel fundamental na criação e manutenção de outras bibliotecas públicas e comunitárias.

Recebido em: *25 de agosto 2023.*

Aceito em:*10 de junho2024.*

Recital
Revista de Educação,
Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

Ó GOLE DE CAFÉ, DELEITE TERROSO DOS SENTIDOS

Woohoo sip of coffee, earthly delight of the senses

Marcelo Calderari MIGUEL
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
marcelocalderari@yahoo.com.br

Senhor do Café que eu consumo, Cafeinada Reza,
Que a gourmetização não me cerceie, mas avulte as variações,
Que o aroma do café aguce memórias afetivas e sensações vívidas,
E que não tape meus sentidos, mas equilibre minhas percepções.

Que eu possa mergulhar na tradição e memórias enquanto degusto,
Venha apreciar a indicação geográfica, o sabor premiado de cultivo e seleção,
Que a sede e a cupidez que me acompanha seja rastreável e recompensada,
E que o preparo seja sempre saboroso, ora suave, ora amargo.

Que o *caffè latte* traga calor reconfortante e frutífero, nectaríferas camadas,
O cappuccino, leite vaporizado e toques de canela, dançando no paladar,
Seja duplo e duplicado, forte e frutado, doce e aveludado, moído grão,
E o expresso, pela doçura natural, é espremido e passado sem delongas.

Que o frapês traga gelo, *chantilly* e sabor intenso da própria fruta,
E o *macchiato*, um pouco de leite com café e espuminha delicada,
Que o *mocaccino* traga *ganache*, chocolate ou cacau, cafeeiro,
E a mocha instigue com seu aroma nos primeiros centros de café.



Que a *panna*, com creme de leite fresco e baunilha, traga indulgência,
E o pingado conta, café de base no coador, gotejo longo ou carioca,
Meio copo de leite e meio de café, que a média dê água na boca,
E que seja preciso repetir muitas vezes o bem tirado café.

Oh, cafezista três-pontana, que o café seja envolvente, superior e acolhedor,
Que os coados ou filtrados tragam torras mais brandas, perfeição na xícara.
Que eu possa apreciar e multiplicar a volátil sensação enquanto degusto,
E a busca dessa temperatura e torrefação, traga e alastre o fornir cítrico.



Que a paixão encorpada e com sabor residual longo e intenso seja aceita,
E que eu possa apreciar o sabor sem temer o desequilibrado amargor,
Que possa explorar novas lavouras com a acidez brilhante e um final limpo,
Na busca da cafeicultura divisa há fragrância, doçura e notas de chocolate no café.

Que os baristas mostrem receitas robustas e os melhores lotes dos cafezais,
Porque muito de mim são essas sensoriais notas do cultivado plantio e altitude,
Que eu possa apreciar acidez elevada e moderada doçura do café mais exótico,
E que meu café me envolva em sacas de acolhida superior ou *premium*,
E que a minha gula e sede sejam em alguma madrugada perdoadas,
Porque metade de mim é essa trimetilxantina toda!
E a outra metade também é naturalmente cafeína.

Recebido em: *09 de março 2024.*
Aceito em: *29 de janeiro 2025.*