

tecnia

revista de educação, ciência e tecnologia do IFG

v. 10 n. 1
jan./jun. | 2025
ISSN: 2526-2130



 editora ifg

-tecnia

revista de educação, ciência e tecnologia do IFG

v. 10 n. 1
jan./jun. | 2025
ISSN: 2526-2130

Expediente

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

Reitora

Oneida Cristina Gomes Barcelos Irigon

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Lorena Pereira de Souza Rosa

Coordenadora da Editora

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

Editora-Chefe da Tecnia

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

Editor-Adjunto

Marcos Vinícius da Costa Meireles

Editor-Assistente

Kepler Benchimol Ferreira

Editor-Assistente

Lucas de Jesus Santos

Editores de Seção

Adriano de Melo Ferreira

Alessandro S. de Oliveira

Almir Zandoná Júnior

Ana de Paula Vieira

Bruno César Barreto de Figueirêdo

Bruno Gabriel. G. L. Z. Vicente

Danielly Bandeira Lopes Darlene

Geisa Pires da Silva

Gustavo Louis Henrique Pinto

Ione Mendes Silva Ferreira

Júlio César de Souza

Jucélio Costa de Araújo

Lidiane Maria dos Santos

Lucas de Jesus Santos

Marlon André Capanema

Maria Aparecida de Castro

Rita Rodrigues de Souza

Projeto Gráfico e Capa

Pedro Henrique Pereira de Carvalho

Diagramação, Revisão e Normalização

Coelum Editorial

Revisão de Língua Estrangeira

Coelum Editorial (inglês)

Rita Rodrigues de Souza (espanhol)

Apoio

A revista Tecnia conta com o apoio da [Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás \(Fapeg\)](#)

Conselho Científico

ADRIANA GOMES DICKMAN

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG), Brasil

ÂNGELO MÁRCIO LEITE DENADAI

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil

ANNA MARIA CANAVARRO BENITE

Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

CARLOS FERNANDO DA SILVA RAMOS

Instituto Politécnico do Porto (IPP), Portugal

CELINA CASSAL JOSETTI

Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEDF), Brasil

CIBELE SCHWANKE

Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Brasil

DIÓGENES BUENOS AIRES DE

CARVALHO

Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Brasil

EDÉSIO FIALHO DOS REIS

Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

EDUARDO MARTINS GUERRA

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil

ENOQUE FEITOSA SOBREIRA FILHO

Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil

EVA TEIXEIRA DOS SANTOS

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil

FERNANDO ANTONIO BATAGHIN

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil

FERNANDO FÁBIO FIORESE FURTADO

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil

INALDO CAPISTRANO COSTA

Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Brasil

IRIA BRZEZINSKI

Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC/GO), Brasil

JEANE SILVA FERREIRA

Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Brasil

Pareceristas

ADRIANO DE CARVALHO PARANAIBA (IFG)

ADRIANO DE MELO FERREIRA (UEG)

ARTHUR PIRES AMARAL (UFG)

EVERTON VIESBA GARCIA (UNICID)

HELENA MARA DIAS PEDRO (IFMG)

JADILSON SILVA SOUZA (SEC/BA)

JEFFERSON SILVA DO REGO (IFG)

JOSÉ ÂNGELO GOMES NUNES (IFGOIANO)

JUCÉLIO COSTA DE ARAÚJO (IFG)

LUCIANA ARAÚJO AZEVEDO DE OLIVEIRA (IFG)

MABEL PETERSEN PRUDENTE (IFG)

MARIANA DE PAIVA (IFG)

MOEMA PATRÍCIA BARROS DE CASTRO (IFG)

PATRICIA VILELA MARGON (IFG)

RITA RODRIGUES DE SOUZA (IFG)

RÔMULO BATISTA DA SILVA (IFNMG)

ROSIRIS PEREIRA DE SOUZA (UFG)

SAYMON DA SILVA SIQUEIRA (UFG)

SIDNEI RENATO SILVEIRA (UFMS)

Imagens da Capa

Obra: Restauo do Pórtico do Instituto Federal de Goiás, 2020

Autor: Elysium Sociedade Cultural

Dimensões originais: 725x1086 pixels

Sumário

Editorial	6
MARCOS VINÍCIUS DA COSTA MEIRELES	
Estudo para produção de amostras do tipo Argamassa Areia Asfalto	9
LEONARDO ZANELATI ALVES GIULIA LOBO FURTADO TALLYTA DA SILVA CURADO LILIAN RIBEIRO DE REZENDE	
Modelagem bi e tridimensional de uma mistura asfáltica considerando o efeito viscoelástico: análises de sensibilidade e probabilística	26
ALBERT WILLIAN FARIA FELIPE PULHEIS RODRIGUES FABIAN ANDRES LARA-MOLINA	
Auditoria de Segurança Viária em local crítico de acidente de trânsito no perímetro urbano da cidade de Goiânia/GO	52
ISABEL CRISTINA CAMPOS BORGES LETÍCIA LOPES CRAVO MARIANA DE PAIVA DENIS BIOLKINO DE SOUSA PEREIRA LUCIANA ARAUJO AZEVÊDO DE OLIVEIRA	
Utilização de mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem	72
MELISSA CÁSSIA FAVARO BOLDRIN FREIRE JOSIANE LOPES MEDEIROS ROSENILDE NOGUEIRA PANIAGO	
Práticas letradas na Educação a Distância (EaD): experiências de alunos dos Cursos de Letras-Português e Letras-Espanhol licenciaturas	89
TAILINE GUAREZI MEZZALIRA ANDREA AD REGINATTO	
Representatividade feminina em cargos de gestão nos Institutos Federais: uma análise das pesquisas recentes	105
DÉBORA DE LIMA VELHO JUNGES	
Estado da questão sobre a permanência/evasão em cursos de pós-graduação entre 2017 e 2022	117
LUIZA LUCENA DE ALMEIDA	

Gamificação no ensino de Scrum: abordagens e práticas 131

LUCAS SARRI DE MELLO
SILVANA MORITA MELO
JORGE MARQUES PRATES

Políticas de formação docente: o Pibid e o PRP à luz do desenvolvimento da profissionalidade 149

DANUZA JEOVANA ALEXANDRE AZEVEDO
GRACE GOTELIP CABRAL

Análise discursiva de enunciados presentes na música *Cleane*, do rapper Criolo 167

ALEXANDRE ALMEIDA
LUANA ALVES LUTERMAN

EDITORIAL

A *Tecnia – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia* do IFG tem a honra de celebrar, em seu 10º volume, o centenário do estilo Art Déco, cujo marco inaugural foi a *L'Exposition Internationale des Arts Décoratifs*, realizada entre abril e outubro de 1925 em Paris. O evento reuniu artistas de diversos países e lançou as bases de um movimento estético que se tornaria símbolo da modernidade urbana no século XX.

O Art Déco refletiu, por meio das artes visuais e da arquitetura, um desejo coletivo de renovação, progresso e celebração da vida. Com suas formas geométricas, linhas precisas, cores vibrantes, ornamentos estilizados e a combinação entre funcionalidade e beleza, o estilo expressava o entusiasmo da época com a tecnologia e a inovação industrial.

Essa linguagem estética encontrou expressão em diversas frentes – da arquitetura à moda, do design gráfico ao mobiliário e aos meios de transporte – e foi amplamente empregada em edifícios públicos, residenciais e comerciais, especialmente nas cidades em processo de expansão, como parte de um projeto de modernização urbana.

Em território brasileiro, e mais especificamente em Goiânia, cidade planejada a partir da década de 1930 para ser a nova capital de Goiás, o Art Déco desempenhou papel fundamental na construção de uma identidade cultural e visual. A arquitetura da cidade incorporou de forma marcante os traços característicos do movimento, adaptando-os às realidades e referências do Centro-Oeste. É possível perceber esse legado nas fachadas em concreto com baixos-relevos, nas esquadrias metálicas, nos vitrais coloridos e em outros detalhes que remetem à linguagem tecnológica e estética da época, como as janelas à moda de escotilhas.

Com um conjunto urbano tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) em 2003, composto por 22 edifícios e monumentos públicos, a cidade preserva um patrimônio que vibra no presente e projeta um desejo de futuro. Transformou-se em um verdadeiro museu a céu aberto, no qual cada mosaico, pilastra e ornamento Art Déco testemunham o ideal de modernidade que moldou sua fundação.

Dentre os exemplos mais emblemáticos desse legado, destacam-se o Teatro Goiânia, o Grande Hotel, o Coreto da Praça Cívica, o Palácio das Esmeraldas, o Edifício Parthenon Center e a antiga Escola Técnica de Goiás, atual Câmpus Goiânia, do IFG, cujo pórtico estampa a capa desta edição. Tais construções, além de definirem o *skyline* da capital, representam fragmentos vivos de sua trajetória histórica.

A celebração do centenário do Art Déco em Goiânia é, portanto, uma oportunidade estratégica para reforçar as políticas públicas de preservação do patrimônio, incentivar ações de educação patrimonial e promover o turismo cultural. É também um convite à reflexão crítica sobre os desafios da conservação urbana diante dos processos de verticalização, gentrificação e transformação acelerada dos centros históricos.

Para além dos aspectos arquitetônico e cultural, a adoção do Art Déco pelos idealizadores de Goiânia na década de 1930 pode ser pensada como simbólica e política, com várias camadas de significado, inclusive dentro de um grande projeto de modernização do Brasil durante o governo de Getúlio Vargas (1930-1945). O Art Déco é internacionalmente associado ao progresso, à urbanização e à sofisticação, e ao adotá-lo, Goiânia se estabelece como parte de um projeto de interiorização do desenvolvimento nacional, deslocando o eixo de poder do litoral para o interior do país, constituindo-se como uma cidade planejada, moderna, funcional e alinhada com o futuro – em contraste com o passado colonial e rural de muitas cidades brasileiras.

Nesse contexto, o Art Déco consolidou-se como uma estética da reconstrução e do recomeço, evocando uma visão otimista de futuro e uma afirmação visual de ordem e sofisticação, em contraste direto com o caos e a destruição provocados pela guerra. É simbólico que Goiânia, terra do recomeço de muitos, tenha escolhido esse estilo como ponto de partida, revelando sua vocação de acolhida.

Neste centenário, convidamos leitoras e leitores a revisitarem esse legado como parte de uma memória viva, não apenas funcional, mas cultural e simbolicamente vanguardista, de uma capital que quis ser moderna.

A composição das seções desta 10ª edição da *Tecnia – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia* do IFG reúne dez artigos originais, produzidos por pesquisadoras e pesquisadores brasileiros de diversas instituições. Iniciamos esta edição com a seção Engenharia, que apresenta três estudos na área de Engenharia de Transportes.

No primeiro artigo, *Estudo para Produção de Amostras do Tipo Argamassa Areia Asfalto*, Leonardo Zanelati Alves, Lilian Ribeiro de Rezende (UFG), Giúlia Lobo Furtado (UFG) e Tallyta da Silva Curado (IFG), analisam as variações no volume de vazios em corpos de prova de Argamassa Areia Asfalto (AAA), considerando diferentes teores de ligantes. Na sequência, no artigo *Modelagem bi e tridimensional de uma mistura asfáltica considerando o efeito viscoelástico: análises de sensibilidade e probabilística*, de Albert Willian Faria, Fabian Andres Lara Molina e Felipe Pulheis Rodrigues (UFTM), apresentam uma abordagem inovadora sobre o comportamento mecânico da mistura asfáltica sob cargas de compressão ao longo do tempo, contribuindo para a escolha de revestimentos mais adequados às condições de uso. Fechando a seção, no artigo *Auditoria de segurança viária em local crítico de acidente de trânsito no perímetro urbano da cidade de Goiânia (GO)*, de Isabel Borges e Letícia Cravo (Goinfra), Denis Pereira, Mariana de Paiva e Luciana Araújo Azevedo (IFG), relatam a realização de uma auditoria de segurança viária no Complexo Viário Jamel Cecílio, por meio da elaboração e aplicação de uma lista de verificação adaptada às vias urbanas brasileiras em operação.

Na seção Educação e Ensino, os artigos abordam temas atuais e relevantes, como metodologias ativas, Educação a Distância (EaD), gestão educacional, permanência estudantil e formação docente. No artigo *Utilização de mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem*, Melissa Cássia Favaro Boldrin Freire, Josiane Lopes Medeiros e Rosenilde Nogueira Paniago (IF Goiano) discutem o uso dessa ferramenta como facilitadora da aprendizagem significativa. Em *Práticas letradas na Educação a Distância (EaD): experiências de alunos dos cursos de Letras Português e Letras Espanhol Licenciaturas*, Tailine Guarezi Mezzalira e Andrea Ad Reginatto (UFMS) refletem sobre os desafios das práticas acadêmicas na EaD, incluindo questões de identidade e adaptação ao ensino superior. A representatividade feminina em cargos de gestão é tema do artigo de Débora de Lima Velho Junges (IFC), que revela, em *Representatividade feminina em cargos de gestão nos Institutos Federais*, os desafios enfrentados por mulheres gestoras, como a segregação vertical e os estereótipos de gênero, e propõe o fortalecimento de políticas de equidade e redes de apoio. No artigo *Estado da questão sobre a permanência/evasão em cursos de Pós-Graduação entre 2017-2022*, Luiza Lucena de Almeida (UFMS) analisa os fatores que influenciam a permanência e evasão nos cursos de pós-graduação em Educação na UFMS, destacando a importância do suporte institucional e da adequação entre expectativas e realidade acadêmica. Lucas Sarri de Mello (Uems), Silvana Morita Melo (UFGD) e Jorge Marques Prates (Uems), no artigo *Gamificação no ensino de Scrum: abordagens e práticas*, realizam um mapeamento da literatura sobre o uso da gamificação no ensino de metodologias ágeis, identificando os principais desafios e

as potencialidades dessa abordagem. Por fim, Danuza Jeovana Alexandre Azevedo e Grace Gotelip Cabral (Ufac), no artigo *Políticas de Formação Docente: o PIBID e o PRP à luz do desenvolvimento da profissionalidade*, discutem a importância do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) e do Programa de Residência Pedagógica (PRP) e seus impactos na formação inicial de professores, considerando as transformações, as disputas e os acontecimentos que marcaram sua implementação desde a década de 1990.

A seção Ciências Humanas e Sociais, Letras e Arte apresenta o artigo *Análise discursiva de enunciados presentes na música Cleane do rapper Criolo*, de Alexandre Almeida e Luana Alves Luterman (UEG). O estudo examina como os elementos lexicais da canção ativam memórias coletivas e constroem sentidos vinculados a contextos sociais mais amplos, contribuindo para a compreensão da identidade do sujeito discursivo e das representações sociais presentes na obra musical.

Chegar à 10ª edição de forma ininterrupta é, para nós da *Tecnia*, motivo de grande satisfação. Isso só foi possível graças à contribuição generosa de pesquisadoras e pesquisadores de diferentes instituições e regiões do Brasil (e do exterior), que confiaram à revista a divulgação de seus trabalhos. Agradecemos também aos editores e editoras de seção, internos e externos ao IFG, pelo acompanhamento rigoroso e especializado, aos pareceristas, por suas análises criteriosas e sugestões valiosas, e à equipe técnica da Editora IFG, pela dedicação e profissionalismo.

Nesta edição, expressamos um agradecimento especial à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg) pelo apoio financeiro destinado aos serviços de revisão e editoração, por meio de política de fomento à ciência e à difusão do conhecimento.

Convidamos nossos leitores e leitoras a realizarem uma leitura crítica dos textos aqui apresentados e a compartilharem esta publicação com todos e todas que possam se interessar pelas temáticas abordadas.

Marcos Vinícius da Costa Meireles

Editor-Adjunto da Revista Tecnia

<https://orcid.org/0000-0001-5889-6557>

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

Editora-Chefe da Revista Tecnia

<https://orcid.org/0000-0001-7488-8362>

Nayara Joyse Silva Monteles

Professora convidada IFG - Campus Uruaçu

<https://orcid.org/0000-0002-7974-4269>

Submetido 31/12/2023. Aprovado 18/03/2025

Avaliação: revisão duplo-anônimo

Estudo para produção de amostras do tipo Argamassa Areia Asfalto¹

PRODUCTION STUDY TO SAND ASPHALT MORTAR (SAM) SAMPLES

ESTUDIO PARA LA PRODUCCIÓN DE MUESTRAS DE MORTERO ARENA ASFALTO

Leonardo Zanelati Alves

Universidade Federal de Goiás (UFG)

leozanelati@gmail.com

Giulia Lobo Furtado

Universidade Federal de Goiás (UFG)

giulialobof@gmail.com

Tallyta da Silva Curado

Instituto Federal de Goiás (IFG)

tallyta.curado@ifg.edu.br

Lilian Ribeiro de Rezende

Universidade Federal de Goiás (UFG)

lrezende@ufg.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar alterações no volume de vazios de corpos de prova cilíndricos inteiros e cortados de Argamassa Areia Asfalto (AAA), fabricados com teores de ligante de 6%, 8% e 10%. Para tanto, foram realizados ensaios laboratoriais para avaliar o procedimento de compactação e a tendência de variação de volume de vazios em função do teor de ligante utilizado e da altura definida para a amostra cilíndrica, que foi de 50 mm. Os ensaios realizados foram os de compactação das amostras e os de volumetria. O método Rice foi utilizado para a amostra não compactada e o ensaio com a balança hidrostática para a amostra já compactada. Foram realizados estudos estatísticos com corpos de prova com teores de ligante de 6%, 8% e 10% e percebeu-se, por meio desses testes e de gráficos do tipo *box plot*, que os de 10% apresentaram melhores resultados, ou seja, menores valores de volume de vazios, o que indica melhor compactação. Assim, espera-se contribuir para a metodologia de estudos de fadiga para ligantes asfálticos em que a amostra de AAA utilizada seja obtida de forma simples e econômica, possa ser ensaiada no reômetro de cisalhamento dinâmico e apresente resultados representativos e confiáveis.

Palavras-chave: pavimentos asfálticos; cimento asfáltico de petróleo; AAA; ensaios laboratoriais; testes estatísticos.

¹ Ao LABITECC, pela disponibilização da serra de corte e dos laboratórios; ao Grupo Disbral, pela disponibilização do ligante asfáltico; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pela verba para compra de equipamentos; e ao Instituto Federal de Goiás (IFG), pela concessão da licença da professora Tallyta da Silva Curado para a realização de seu doutorado.

Abstract

This study aimed to evaluate changes in the air void volume of entire and cut cylindrical specimens of Sand Asphalt Mortar (SAM), produced with binder contents of 6%, 8%, and 10%. To this end, laboratory tests were conducted to evaluate the compaction procedure and the variation in air void volume as a function of the binder content used and the height of the cylindrical sample, which was 50 mm. The tests conducted were sample compaction and volumetric tests, utilizing the Rice method for the uncompacted sample and the hydrostatic balance test for the compacted sample. Statistical studies were carried out on specimens with binder contents of 6%, 8%, and 10%. Through these tests and box plot graphs, it was found that the 10% specimens showed better results, i.e., lower air void volume values, which indicate better compaction. Thus, it's expected to contribute to the methodology of fatigue studies for asphalt binders, where the SAM sample is obtained simply and economically, allowing for testing in a dynamic shear rheometer and yielding representative and reliable results.

Keywords: asphalt pavements; asphalt binder; SAM; laboratory tests; statistical tests.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la evolución del volumen de vacíos en probetas cilíndricas enteras y cortadas de Mortero de Arena Asfáltica (MAA), fabricadas con contenidos de ligante del 6%, 8% y 10%. Para ello, se realizaron ensayos de laboratorio para evaluar el procedimiento de compactación y la tendencia a la variación del volumen de vacíos en función del contenido de ligante utilizado y de la altura definida para la muestra cilíndrica, que fue de 50 mm. Las pruebas realizadas fueron la compactación de la muestra y pruebas volumétricas mediante el método Rice para la muestra no compactada y la prueba de equilibrio hidrostático para la muestra compactada. Se realizaron estudios estadísticos sobre probetas con contenidos de ligante del 6%, 8% y 10% y se observó, mediante esas pruebas y gráficos de caja, que las probetas del 10% mostraban mejores resultados, es decir, valores de volumen de vacíos más bajos, lo que indica una mejor compactación. Por lo tanto, esperamos contribuir a la metodología de los estudios de fatiga de los ligantes asfálticos en los que la muestra MAA utilizada se obtiene de una forma sencilla y económica que puede ensayarse en el reómetro de cizallamiento dinámico y presenta resultados representativos y fiables.

Palabras clave: pavimentos asfálticos; ligante asfáltico; MAA; ensayos de laboratorio; pruebas estadísticas.

Introdução

A pavimentação no Brasil ainda é alvo de inúmeras críticas da população, seja em razão da vida útil reduzida apresentada, seja pela falta de manutenção de estradas e vias urbanas. Parte das críticas está diretamente ligada à última camada do pavimento: o revestimento asfáltico. Este, por sua vez, garante o nível final de conforto e segurança na via para o usuário e deve ser muito bem dosado e projetado antes de executar sua função.

Isso acontece porque essa camada recebe cargas cíclicas, diferentemente da maioria dos materiais de engenharia, que devem suportar cargas monotônicas. Esses carregamentos se diferem ao ponto de o primeiro tipo produzir falha no material para valores de tensões menores do que os apresentados em ensaios estáticos, nos quais o esforço é aplicado apenas uma única vez e de forma permanente.

Dessa forma, as cargas cíclicas no revestimento asfáltico causam danos que aumentam na fase de carregamento e permanecem constantes na fase de descarregamento, diferentemente dos esforços monotônicos, que produzem trincas que crescem

continuamente. Assim, a fadiga de uma mistura asfáltica se dá por meio de trincas que não aparentam ser críticas por si só, pois o pavimento passou por um carregamento menor que o valor máximo de carregamento monotônico, mas que têm influência na vida útil do material (Bernucci *et al.*, 2022).

Assim, a composição do concreto asfáltico também está diretamente ligada à fadiga. Uma mistura asfáltica é composta, principalmente, de agregados e ligante asfáltico, sendo vários ensaios requeridos para que a análise do custo-benefício da pavimentação asfáltica seja a melhor possível. Dessa forma, faz-se importante o estudo do ligante asfáltico, pois esse derivado do petróleo tem especificidades que afetam o desempenho do pavimento. Uma característica relevante no comportamento da mistura asfáltica completa (MAC) está relacionada com a espessura do filme de ligante asfáltico que envolve os agregados e seu comportamento quanto à fadiga, sendo que parâmetros de fadiga podem ser avaliados em várias escalas.

Na escala intermediária da MAC, existem estudos que demonstram o potencial da realização de ensaios em misturas finas de geometria cilíndrica, como a Matriz de Agregados Finos (MAF) (Behbahani; Salehfard, 2021) e a Argamassa de Areia Asfalto (AAA) (Rezende *et al.*, 2021). As MAFs representam a fração fina da MAC composta por seus agregados finos, ligante e volume de vazios. Já as AAAs, ao padronizar a uniformidade do agregado fino, conseguem isolar o efeito do ligante asfáltico existente em uma mistura fina cilíndrica por meio da representação de uma espessura do filme de ligante mais realista em relação à condição encontrada em uma MAC.

Coutinho (2012) utilizou a parte fina da MAC para avaliar o dano por fadiga no pavimento e concluiu que a caracterização de MAFs pode vir a ser utilizada para a previsão do comportamento da MAC numa escala intermediária. Essa conclusão ocorreu porque as MAFs e as suas respectivas MACs apresentaram comportamentos semelhantes em relação à resistência à fadiga nas diferentes misturas estudadas pelo autor.

Já Kim, Little e Lytton (2003) e Kim, Little e Song (2003) utilizaram amostras compostas por areia e asfalto, que podem ser identificadas como AAA, para investigar tanto a fadiga quanto a recuperação nas misturas asfálticas, conseguindo identificar diferenças relativas aos ligantes asfálticos. Underwood (2011) ressaltou que essas diferenças são convergentes aos comportamentos aceitos pela engenharia para os ligantes estudados, o que contribuiu para a realização de outros estudos na escala de misturas finas.

Mais recentemente, Kommidi, Kim e Rezende (2020), Rezende *et al.* (2021), Vieira *et al.* (2021), Curado (2024), Miranda, Curado e Rezende (2024) e Souza *et al.* (2024) analisaram misturas finas, MAFs e AAAs, com o foco na comparação entre as espessuras do filme de ligante existentes nessas amostras com a de 1 mm a 2 mm utilizadas nos ensaios reológicos de placas paralelas normatizados para avaliação de ligantes (DNIT, 2020a). Os autores concluíram que a espessura real encontrada nas MAFs e nas AAAs foi algo em torno de 10 a 100 μm , ou seja, bem menor que a espessura de 1 mm geralmente utilizada. Esses resultados convergem para estudos teóricos como o de Radovskyi (2003), que indicam que a espessura real do filme de ligante existente nas MACs é menor que 100 μm . Tais resultados motivam a realização de estudos envolvendo ligantes em misturas asfálticas finas, em busca de encontrar uma espessura de filme asfáltico que melhor represente a existente no concreto asfáltico que será utilizado na estrutura do pavimento e que possa contribuir para a redução do custo e do tempo de preparação das amostras representativas para serem usadas em ensaios no reômetro de cisalhamento dinâmico ou *Dynamic Shear Rheometer* (DSR).

Para que os resultados sejam considerados confiáveis, é importante garantir a repetibilidade das condições dos corpos de prova (CPs) que devem ser ensaiados.

Assim, este trabalho visa estudar amostras com ligante asfáltico e areia fina padronizada, compondo a mistura denominada AAA ou *Sand Asphalt Mortar* (SAM), de modo a avaliar tanto as características volumétricas dos CPs como a espessura de filme de ligante para possibilitar que, em trabalhos posteriores, se estude parâmetros de fadiga dessas amostras.

Objetivos

Este trabalho visa contribuir para o estudo das amostras do tipo AAA em território brasileiro a serem utilizadas em ensaios reológicos para a determinação da fadiga de ligantes asfálticos. Assim, espera-se que os ensaios feitos com AAA sejam mais representativos da situação encontrada em campo após a aplicação da mistura asfáltica no pavimento. Dessa maneira, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar as alterações no volume de vazios de CPs inteiros e cortados de AAA, fabricados com teores de ligante de 6%, 8% e 10%.

Revisão bibliográfica

Matriz de Agregados Finos (MAF)

A Matriz de Agregados Finos (MAF), identificada também como uma Mistura Asfáltica de Agregados Finos, é um dos componentes responsáveis por parte dos danos que ocorrem na mistura asfáltica dos pavimentos flexíveis (Vieira *et al.*, 2021). A MAF é uma configuração que representa a escala intermediária entre o ligante asfáltico (menor escala) puro e o concreto asfáltico (maior escala), possuindo, portanto, em sua composição agregados finos, ligante asfáltico e uma parcela de ar (Vieira, 2020).

A MAF permite entender o comportamento da mistura asfáltica analisando apenas uma de suas escalas, o que reduz o tempo de ensaio e o volume de material utilizado na produção dos CPs. Além disso, a MAF possui estrutura mais homogênea que toda a porção de mistura asfáltica e tem influência na propagação do fenômeno de trincas (Grasson Filho, 2019). Dessa forma, a MAF serve como parâmetro para identificar a espessura do filme que cobre as partículas de agregados miúdos na prática, o que aproxima os resultados obtidos em laboratório da realidade em campo. Para tal determinação, parte-se do conhecimento de parâmetros volumétricos, como o volume de vazios da amostra, combinados ao teor de ligante, pois a espessura do filme não é medida diretamente por meio de ensaios, em razão de sua variação ao longo da mistura.

Além disso, o estudo da MAF impacta diretamente outras pesquisas que investigam os danos ao pavimento causados por umidade, na própria fadiga do pavimento ou na sua regeneração. Isso ocorre pois a MAF representa de forma uniforme o comportamento do material que está ao redor do agregado graúdo, o que reflete na boa representação do desempenho do pavimento (Vieira, 2020).

Entre os estudos mais recentes, pode-se citar o de Rodrigues (2018), que definiu um método para avaliar o dano por fadiga em MAF utilizando ensaios mecânicos tradicionais para se avaliar a fadiga e ensaios utilizando o DSR. Porém, o autor não conseguiu concluir se a metodologia de cálculo dos parâmetros de fadiga ou a metodologia de dosagem da MAF foi o fator responsável pelos resultados próximos entre seu trabalho e a metodologia mais tradicional.

Ng (2017) avaliou a influência dos ligantes asfálticos modificados e o nível de envelhecimento na vida de fadiga das MAFs, mástiques e ligantes asfálticos, concluindo que tais ligantes melhoram o comportamento das MAFs quanto ao trincamento por fadiga e, em contrapartida, o envelhecimento do ligante é capaz de comprometer o desempenho das MAFs quanto ao dano por fadiga.

Suresha e Ningappa (2018) indicaram vantagens do estudo de MAF como a simplicidade na preparação dos CPs e a facilidade de se avaliar as propriedades de fadiga e regeneração utilizando o DSR. No entanto, Behbahani e Salehfard (2021) apontaram dificuldade na padronização da produção dos CPs de MAF, tanto em relação à sua dosagem quanto na produção dos CPs, uma vez que cada pesquisador emprega seu próprio método de estudo.

Alguns fatores que contribuem para isso incluem os métodos utilizados para produzir os CPs, que possuem limitações para que haja uma reprodutibilidade entre as diferentes pesquisas, como a utilização de equipamentos específicos, podendo demandar um período muito longo para serem produzidos, e outros possuem uma grande interferência do operador (Grasson Filho; Faxina, 2020).

Argamassa Areia Asfalto (AAA)

A AAA é um tipo de mistura fina, constituída de um agregado fino específico. A fim de padronizar o tamanho das partículas e o tipo de agregado, o que tem como consequência a uniformização da espessura do filme ligante entre as partículas do agregado, utilizou-se para a produção de CPs de AAA (Figura 1a) a areia padrão de Ottawa (Figura 1b), cuja distribuição granulométrica e sua mineralogia são conhecidas e normatizadas pela ASTM C778 (ASTM, 2021) (Kommid; Kim; Rezende, 2020). Ressalta-se que qualquer areia que atenda a essa especificação poderia, teoricamente, ser utilizada na confecção da AAA.



Figura 1 - (a) Corpo de Prova de AAA e (b) Areia de Ottawa

Fonte: Elaborado pelo(as) autores(as).

A MAF, em contrapartida, pode ter agregados finos de diferentes origens, com diferentes granulometrias. De acordo com Underwood e Kim (2013), alguns pesquisadores utilizaram agregados mais finos que 2,36 mm (Dai; You, 2007; Kim; Wagoner; Buttlar, 2008), 2,26 mm (Valenta; Sejnoha; Zeman, 2010) e 2,00 mm (Lackner *et al.* 2005) para a fabricação de CPs de MAF. Kim, Little e Lytton (2003) e Kim, Little e Song (2003) utilizaram como agregado a areia de Ottawa, cujas partículas são menores que 1,18 mm.

Assim, a vantagem de se fazer ensaios com CPs de AAA no lugar da MAF, submetidos à torção, é a possibilidade de replicá-los em qualquer laboratório utilizando-se o mesmo processo de compactação das amostras, mantendo uniforme a distribuição de partículas da mistura (Kommidi; Kim; Rezende, 2020).

Kommidi, Kim e Rezende (2020) e Rezende *et al.* (2021) apresentaram os estudos com AAA utilizando a areia de Ottawa como agregado fino com o objetivo de caracterizar o dano à fadiga nessas amostras. Consideraram que as amostras de AAA representam melhor a espessura do filme do ligante asfáltico existente numa MAC. Os autores concluíram que os ensaios feitos com CPs de AAA conseguem capturar microfissuras e microfissuras de maneira mais eficaz que ensaios convencionais realizados para caracterização do ligante asfáltico, principalmente quando se considera o envelhecimento do ligante. A utilização de AAA também propicia o estudo de camadas mais finas de filme do que as de 1 a 2 mm, típicas dos ensaios reológicos em placas paralelas realizados para determinar a fadiga dos ligantes (Kommidi; Kim; Rezende, 2020; Rezende *et al.*, 2021).

Materiais e métodos

Neste item apresentam-se quais materiais foram utilizados, os seus ensaios de caracterização e como foram moldadas e avaliadas as amostras no Laboratório de Asfalto da Escola de Engenharia Civil e Ambiental (EECA) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Materiais

Para a pesquisa, foram moldadas amostras de AAA constituídas pelo ligante virgem do tipo Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) 50/70 e pela areia de Ottawa uniformemente graduada, especificada pelo fabricante segundo a ASTM C778 (ASTM, 2021). A areia foi a mesma utilizada por Kommidi, Kim e Rezende (2020), Rezende *et al.* (2021), Curado (2024) e Miranda, Curado e Rezende (2024).

Preparação das amostras

O molde existente no Laboratório de Asfalto da UFG permite a confecção da amostra de AAA de 12,5 mm de diâmetro e em três alturas úteis, sendo elas de 30 mm, 40 mm ou 50 mm. Nesta pesquisa, porém, moldou-se somente amostras de 50 mm, buscando consolidar o método utilizado por Kommidi, Kim e Rezende (2020) para compactação por meio de ensaios com um mesmo modelo CP. Realizou-se três misturas asfálticas de AAA com os teores de ligante asfálticos de 6%, 8% e 10%, em peso da mistura total, assim como realizado por Kommidi, Kim e Rezende (2020) para análise da influência da variação do teor de ligante nos resultados.

Para a moldagem dos CPs, baseou-se na metodologia indicada por Kommidi, Kim e Rezende (2020). Na primeira etapa de produção, a areia e o ligante foram aquecidos separadamente à temperatura de 135°C, sendo, em seguida, misturados até ser detectada a homogeneidade. Posteriormente, essa mistura foi colocada em pequenos recipientes, os quais foram tampados e guardados a uma temperatura de 5°C, evitando o seu envelhecimento possível de ocorrer em temperaturas mais elevadas. A Figura 2 mostra um esquema dessa preparação de AAA.

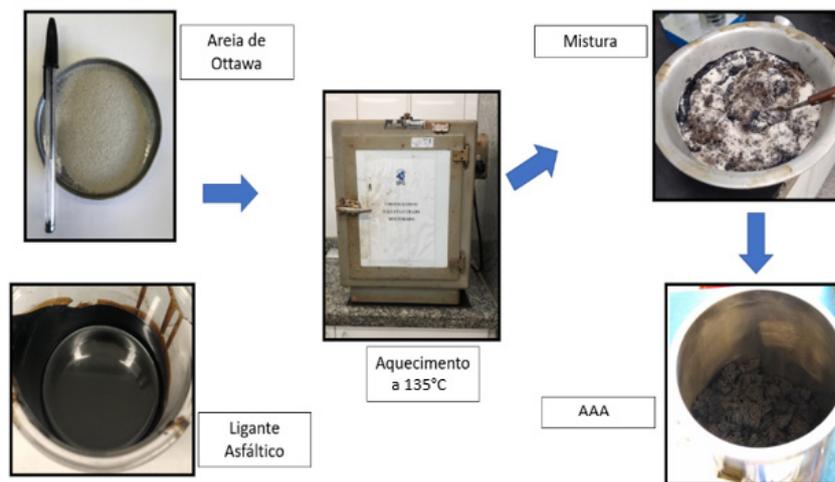


Figura 2 - Processo de Mistura de AAA

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Na segunda etapa, foi realizada a compactação das amostras em molde metálico cilíndrico. Para isso, conforme a metodologia de Kommidi, Kim e Rezende (2020), esse molde e a mistura de AAA foram levados à estufa à temperatura de 135°C por 20 minutos, para, assim, serem compactadas. A compactação foi feita em 3 etapas pela prensa mostrada na Figura 3, que possibilita a aplicação da carga pré-determinada e a sua leitura. Em cada etapa, aplicou-se uma força por 15 segundos no topo e 15 segundos na base do molde. As forças aplicadas em cada uma das etapas são de 266,88 N, 355,84 N e 444,80 N, respectivamente. Por fim, o molde com a mistura foi colocado na geladeira para que esfriasse e, assim, pudessem ser retiradas as duas partes do molde para se obter o CP de AAA. Ressalta-se que os tempos de aplicação, assim como as forças, foram os mesmos utilizados por Kommidi, Kim e Rezende (2020).

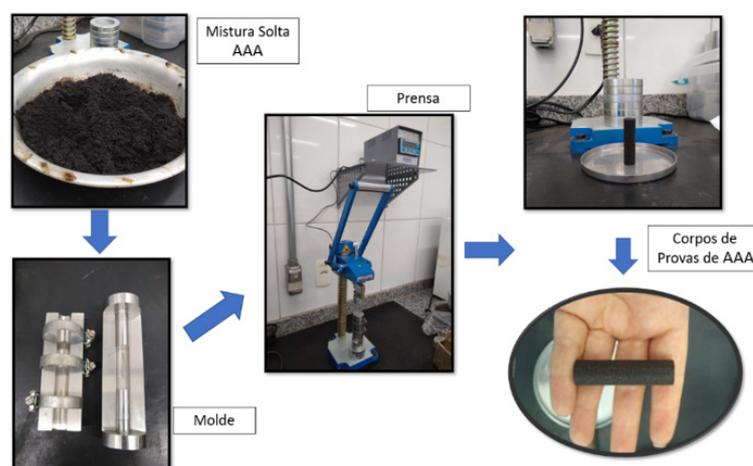


Figura 3 - Processo de moldagem de AAA

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Foram produzidos 4 CPs de cada mistura, totalizando 12 CPs, a fim de comprovar a repetibilidade dos resultados encontrados. Com o objetivo de analisar o processo de compactação de cada amostra, realizou-se a volumetria para confirmar se elas mantiveram o número de vazios ao serem compactadas com a mesma energia e a

mesma quantidade de material. Para isso, fez-se o ensaio com a balança hidrostática, seguindo a norma DNIT 428 (DNIT, 2020b).

Tal ensaio foi realizado para cada CP de AAA inteiro e, posteriormente, o CP foi cortado em três partes iguais para avaliação da variação do volume de vazios ao longo da altura do CP. Antes do corte, os CPs foram congelados para evitar o seu aquecimento e uma consequente alteração na viscosidade do ligante durante o processo. O procedimento foi realizado no Laboratório de Inovação Tecnológica em Construção Civil (LABITECC) da Escola de Engenharia Civil e Ambiental (EECA) da UFG, por meio de uma serra de precisão de baixa rotação com disco diamantado (Figura 4).



Figura 4 - (a) Serra de corte, (b) CPs cortados, (c) Pesagem CP cortado

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Segundo DNIT 428 (DNIT, 2020b), o volume de vazios (V_v) de misturas asfálticas é determinado pela Equação 1.

$$V_v = \left(1 - \frac{G_{mb}}{G_{mm}}\right) \times 100 \quad (1)$$

Em que:

V_v = Volume de Vazios, expresso em porcentagem;

G_{mb} = Densidade Aparente do Corpo de Prova, adimensional;

G_{mm} = Densidade Máxima Teórica de Misturas Asfálticas Não Compactadas, adimensional.

Para se obter G_{mb} , o procedimento foi realizado de acordo com a norma ME-428 (DNIT, 2020b). Nesse caso, pesou-se o CP seco, imerso em água pela balança hidrostática e saturado. Para o cálculo efetivo da G_{mb} , seguiu-se o indicado no item 7.1 da referida norma.

A G_{mm} deve ser encontrada por meio do Rice Test, segundo a norma 427 (DNIT, 2020c). Nesse, o método de determinação das massas e dos volumes não é feito com a balança hidrostática, mas sim com um frasco metálico, uma balança e uma mesa vibratória utilizando a mistura não compactada.

Foram feitas duas análises com os resultados encontrados a partir dos ensaios com as amostras. A primeira foi a construção de gráficos *box plot*, que relacionam teor de ligante x densidade aparente; teor de ligante x massa específica; e teor de ligante x volume de vazios. Na segunda análise, foi realizado o teste paramétrico de significância entre médias de dados que seguem a distribuição normal, no qual a variável do teste é a T de Student. Essa variável é encontrada na tabela de distribuição T de Student através do grau de liberdade e do erro α , também chamado de nível de significância (Fonseca; Martins, 2010).

O teste estatístico foi aplicado tanto para os resultados obtidos dos CPs inteiros quanto para esses mesmos CPs em três partes aproximadamente iguais. O objetivo dessa análise foi verificar se há diferença significativa de volume de vazios no topo, no meio e na base de cada amostra, considerando $\alpha = 5\%$.

Ressalta-se que foi utilizado o referido teste em razão do pequeno espaço amostral (menos de 30 dados) e por não se ter conhecimento da média populacional correspondente à amostragem.

Apresentação e análise dos resultados

A Tabela 1 apresenta um resumo dos valores de volumes de vazios dos corpos de prova inteiros (CP Inteiro) e de suas respectivas partes divididas (CP Cortado). Durante o processo de corte, um CP de cada mistura foi danificado, não sendo possível a produção das partes íntegras. Dessa forma, somente os dados dos 3 CPs referentes a cada teor de ligante, 9 CPs no total, que resultaram em 18 partes cortadas íntegras, foram utilizados para as análises dos dados.

Teor	CP	VV - CP Inteiro	VV - CP Cortado	Parte do CP
6%	1	27,43%	22,16%	Topo
			22,29%	Meio
			19,13%	Base
6%	2	27,68%	22,57%	Topo
			25,74%	Meio
			23,56%	Base
6%	3	27,58%	28,40%	Topo
			22,06%	Meio
			28,42%	Base
8%	1	24,70%	25,83%	Topo
			26,74%	Meio
			26,72%	Base
8%	2	23,91%	22,76%	Topo
			24,07%	Meio
			23,20%	Base
8%	3	23,53%	17,05%	Topo
			24,71%	Meio
			23,10%	Base
10%	1	19,43%	17,46%	Topo
			20,64%	Meio
			20,76%	Base
10%	2	20,44%	18,81%	Topo
			19,54%	Meio
			22,48%	Base
10%	3	20,41%	22,67%	Topo
			24,43%	Meio
			20,79%	Base

Tabela 1 – Volume de Vazios dos Corpos de Prova (CPs)

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Gráficos Box Plot

Após a inserção dos dados em planilhas eletrônicas, construíram-se gráficos no formato *box plot* para a análise dos resultados encontrados. Os Gráficos 1, 2 e 3 relacionam, respectivamente, o teor de ligante asfáltico com a Densidade Relativa Aparente (Gmb), a Massa Específica Aparente (MEa) e o Volume de vazios (Vv) para os CPs inteiros e cortados.

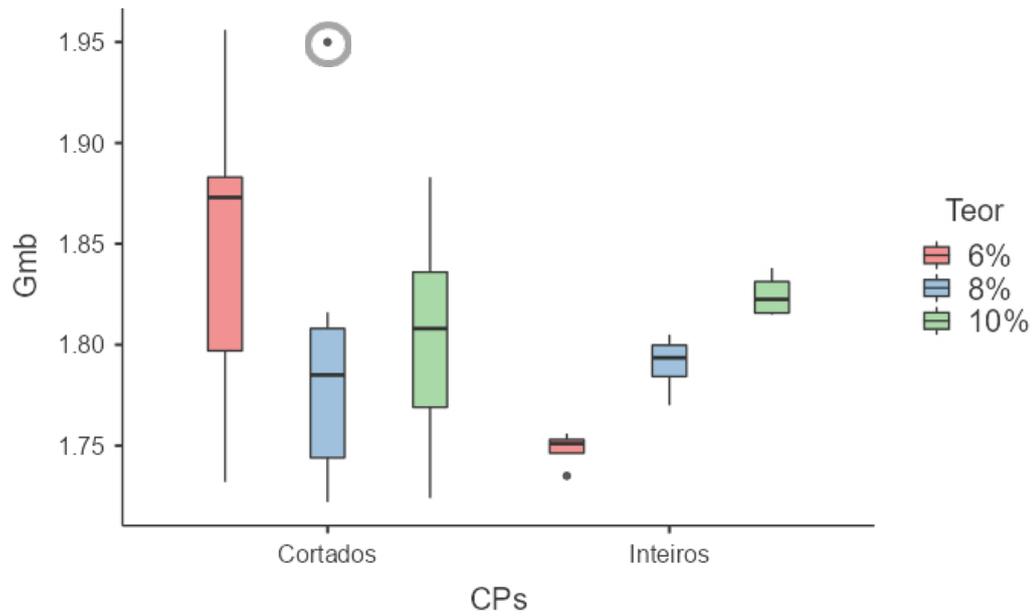
No Gráfico 1 de Teor de ligante x Densidade Relativa Aparente (Gmb) dos CPs inteiros, nota-se o aumento de Gmb com o aumento do teor de ligante. As medianas dos dados foram de 1,748, 1,790 e 1,825 para os teores de 6%, 8% e 10% respectivamente. Além disso, foram identificados intervalos distintos na variação dos vazios em função do teor de ligante, pois os *box plots* dos diferentes teores não apresentaram sobreposição, indicando separação clara entre os grupos.

Ainda relacionado aos CPs inteiros, no Gráfico 2 de Teor de ligante x Massa Específica Aparente (MEa), observa-se também um aumento da MEa com o aumento do teor de ligante, com medianas de 1,742, 1,784 e 1,818 para os teores de 6%, 8% e 10%, respectivamente. Os resultados obtidos não revelaram valores discrepantes.

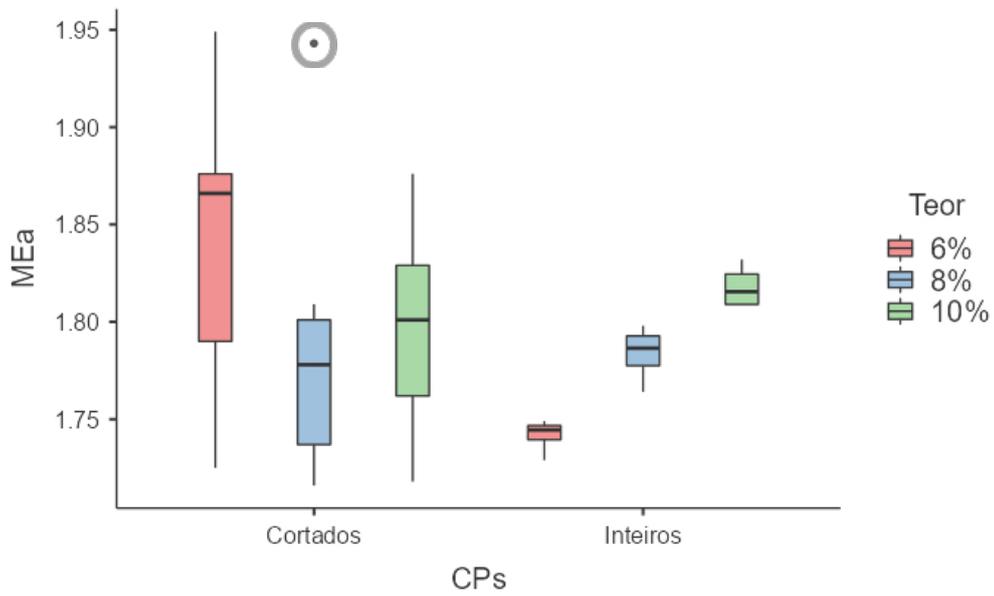
Em contrapartida, o Gráfico 3 de Teor de ligante x Vv apresenta um decréscimo no volume de vazios, conforme o aumento do teor de ligante. Para o teor de 6%, Vv foi de 27,63%, para 8% foi de 23,72% e para 10% foi de 20,13%. Pode-se notar, ainda, que um aumento de 2% no teor da mistura provoca uma redução de 3,85% no Vv dos CPs inteiros.

Por outro lado, nos gráficos relacionados aos CPs cortados, percebe-se maior variabilidade dos resultados, o que é notável pelas dimensões dos *box plots* comparando com os dos CPs inteiros. Para o teor de 8% de ligante, alguns dados ficaram fora do intervalo dos *box plots* e apresentaram valores discrepantes.

Por fim, os gráficos relacionados às seções dos CPs cortados não apresentaram um padrão de variação das medianas conforme o aumento do teor de ligante. Apesar disso, a dispersão dos resultados foi maior nas amostras de menores teores, diferentemente do observado nos gráficos dos CPs inteiros. Percebe-se, ainda, que um aumento de 2% no teor da mistura provoca uma redução de 1,49% no Vv.

**Gráfico 1- Box Plot Teor de ligante x Gmb**

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

**Gráfico 2- Box Plot Teor de ligante x MEa**

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

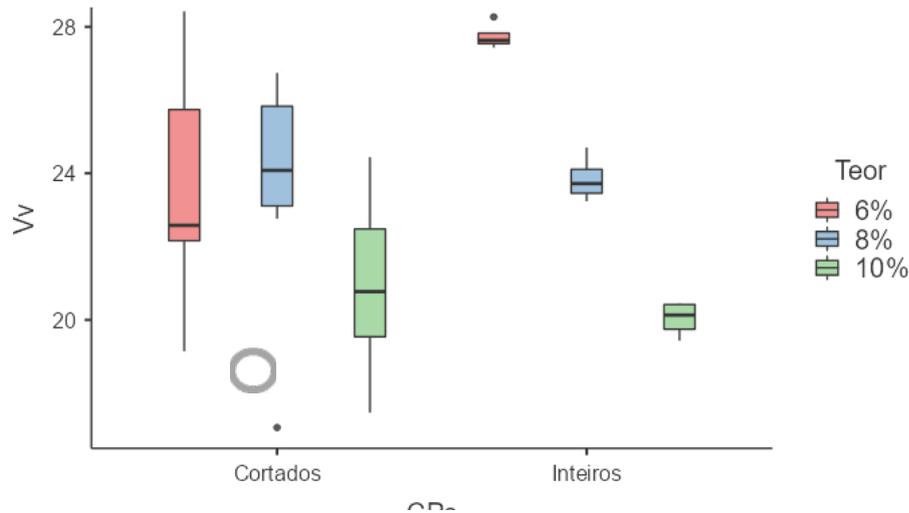


Gráfico 3- Box Plot Teor de ligante x Vv
 Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Análise Teste T De Student

Trabalhou-se com três hipóteses para o Test T de Student, a saber:

- Adotou-se como Hipótese Nula (H0) que a média do Vv das partes (topo, meio e base) de um mesmo CP é igual ao Vv do CP inteiro. Como Hipótese Alternativa (H1), considerou-se que é diferente. Dessa forma, origina-se um teste bicaudal com grau de liberdade 2, uma vez que estão sendo avaliados os três dados de topo, meio e base, e o módulo de t crítico ($|t_{crít}| = 4,313$, conforme Tabela 2).

Teor	CP	tcal	tcrít	Resultado
6%	1	-6,050	4,313	Rejeitar
6%	2	-3,981	4,313	Não Rejeitar
6%	3	-0,605	4,313	Não Rejeitar
8%	1	5,746	4,313	Rejeitar
8%	2	-1,454	4,313	Não Rejeitar
8%	3	-0,819	4,313	Não Rejeitar
10%	1	0,178	4,313	Não Rejeitar
10%	2	-0,147	4,313	Não Rejeitar
10%	3	2,115	4,313	Não Rejeitar

Nota: t_{cal} = t calculado; $t_{crít}$ = t crítico

Tabela 2 – Comparação da média do Vv das partes de um mesmo CP com o Vv do CP inteiro

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Assim, rejeitou-se o CP1 para o teor de 6% e o CP1 para o teor de 8%, pois apresentam valores de t maiores que o $t_{crít}$, ou seja, foram os dois CPs que apresentaram diferença significativa entre os valores para Vv de topo, meio e base com relação ao Vv do próprio CP. Vale ressaltar que o erro cometido ao tomar essa decisão é menor que $\alpha = 5,0\%$.

Casos notáveis a serem observados estão na comparação dos dados para os CPs 1 dos teores 6% e 8%: enquanto a média do Vv das partes do CP1 para o teor de

6% (21,20%) é menor que o valor de Vv para esse mesmo CP inteiro (27,43%), para o teor de 8% acontece o contrário: a média das partes foi de 26,43% e a do CP inteiro foi de 24,70%. Os dados observados podem indicar que o corte no CP está provocando uma compactação não desejada ou que se está perdendo material também de maneira não desejada.

- Na segunda análise estatística, adotou-se como H0 que o Vv do CP de um mesmo teor é igual aos Vv das partes desse mesmo CP. Como Hipótese Alternativa (H1), adotou-se que é diferente. Dessa forma, origina-se um teste bicaudal com grau de liberdade 8 (neste caso, estão sendo avaliados os 3 CPs em que foram efetuados os cortes em topo, meio e base, resultando em 9 valores) e $|t_{crít}| = 2,3060$. Ressalta-se aqui que foi utilizado o Test T Emparelhado, pois as amostras são dependentes (Tabela 3).

Teor	d	sd	tobs	Análise
6%	-0,037	0,031	-3,662	Rejeitar
8%	-0,002	0,026	-0,284	Não Rejeitar
10%	0,008	0,020	1,142	Não Rejeitar

Nota: d=média amostral das diferenças; sd=variância amostral das diferenças; tobs=t observado

Tabela 3 – Resultados do Test T Emparelhado
 Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Observa-se que apenas a amostra AAA com teor de 6% de ligante apresentou diferença significativa entre as partes cortadas em relação aos CPs inteiros. A variabilidade dos dados, observada por meio da média e da variância amostral das diferenças, contribui para essa diferença. Entretanto, ressalta-se também a diferença entre as médias já indicadas previamente.

- Na terceira análise, adotou-se como H0 que o Vv das partes dentro de um mesmo CP devem ser iguais entre si. Dessa forma, origina-se um teste bicaudal com grau de liberdade 4, $(3+3-2 = 4)$ e $|t_{crít}| = 2,7764$. Ressalta-se aqui que foi utilizado o Test T para amostras independentes, conforme apresentado na Tabela 4.

Test T	Topo	Meio	Base	Análise	Topo	Meio	Base
ANÁLISE TEOR 6%							
Topo	-	0,5031	0,2322	Topo	-	Não Rejeitar	Não Rejeitar
Meio	-0,5031	-	-0,1359	Meio	Não Rejeitar	-	Não Rejeitar
Base	-0,2322	0,1359	-	Base	Não Rejeitar	Não Rejeitar	-
ANÁLISE TEOR 8%							
Topo	-	-1,4120	-1,0037	Topo	-	Não Rejeitar	Não Rejeitar
Meio	-1,4120	-	0,6698	Meio	Não Rejeitar	-	Não Rejeitar
Base	1,0037	-0,6698	-	Base	Não Rejeitar	Não Rejeitar	-
ANÁLISE TEOR 10%							
Topo	-	-1,0125	-1,1792	Topo	-	Não Rejeitar	Não Rejeitar
Meio	1,0125	-	0,1402	Meio	Não Rejeitar	-	Não Rejeitar
Base	1,1792	-0,1402	-	Base	Não Rejeitar	Não Rejeitar	-

Tabela 4 – Resultados considerando que os Vv's das partes dentro de um mesmo corpo de prova devem ser iguais entre si.
 Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Os resultados apresentados na Tabela 4 indicam que não houve variação significativa entre os dados obtidos para cada parte dos CPs de um mesmo teor, podendo-se trabalhar com todas as partes. No entanto, é válido ressaltar que, devido ao CP ser muito pequeno, foi possível cortá-lo em apenas três partes, o que diminui o espaço amostral e os graus de liberdade e aumenta o tcrít, tornando esse parâmetro de comparação mais flexível.

Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo avaliar as variações nos vazios de amostras de AAA com a variação dos teores de ligante (6%, 8% e 10%). Para tal, foram realizadas análises volumétricas dos CPs tanto para amostras inteiras quanto para as cortadas, para se detectar diferenças de vazios ao longo da altura dos CPs.

Dos resultados obtidos, pode-se concluir, dos gráficos tipo *box plot*, que há um padrão de variação dos resultados dos ensaios realizados com os CPs de AAA inteiros: à medida que se tem maior quantidade de ligante na amostra, há melhor compactação, pois o volume de vazios é menor. Isso também se confirma pela tendência apresentada nos gráficos do tipo *box plot* para as densidades apresentadas e ainda pela pequena dispersão nos resultados demonstrados, ficando os limites superior e inferior próximos ao limite interquartil.

Em contrapartida, a mesma tendência de variação das características físicas determinadas (G_{mb} , M_{ea} e V_v) em relação ao teor de ligante não foi observada nos CPs cortados, pois a dispersão foi consideravelmente maior do que aquela observada nas amostras inteiras. Tal fato pode ser justificado por duas razões no processo de corte: a ocorrência de amolgamento ou a perda indesejada de material, o que pode alterar o volume de vazios da parte estudada. No entanto, os testes estatísticos de hipóteses mostraram que, na comparação do V_v de cada parte do CP com a respectiva parte de outro CP de mesmo teor e na comparação do V_v de cada parte com o CP inteiro, essa dispersão é aceitável para a confiabilidade no uso dos dados obtidos nos casos de maiores teores de ligante, considerando o intervalo de confiança de 95% ($\alpha=5\%$).

Dessa forma, é possível concluir que corpos de prova de AAA com teores de ligante mais elevados tendem a apresentar resultados mais confiáveis no estudo de AAA, pois são misturas menos rígidas e, conseqüentemente, mais elásticas ao corte para análise do volume de vazios. No entanto, recomenda-se utilizar um espaço amostral maior do que o utilizado neste estudo, a fim de reduzir o valor de tcrít, o que possibilitará maior precisão nas análises e maior confiabilidade nos resultados obtidos para amostras de misturas asfálticas finas.

Diante do exposto, foi possível avaliar que os vazios das amostras de AAA indicam tendência de homogeneidade dos CPs e que essas amostras podem ser utilizadas em ensaios reológicos de forma segura. Assim, têm-se como sugestões para trabalhos futuros os seguintes pontos: estudar a utilização de areias nacionais em substituição à areia de Ottawa; verificar a espessura do filme ligante existente nas amostras de AAA; replicar o estudo para outros tipos de ligantes asfálticos; estudar a influência do envelhecimento do ligante asfáltico; e realizar ensaios no reômetro de cisalhamento direto para avaliar a influência dos diferentes tipos de amostras nos parâmetros de fadiga de ligantes asfálticos.

Referências

- ASTM (American Society for Testing and Materials). *C778: Standard Specification for Standard Sand*. West Conshohocken: ASMT, 2021.
- BEHBAHANI, H.; SALEHFARD, R. A Review of Studies on Asphalt Fine Aggregate Matrix. *Arabian Journal for Science and Engineering*, [s. l.], v. 46, n. 11, p. 10289-10312, 2021.
- BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P., SOARES, J. B. *Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros*. 2. ed. Rio de Janeiro, Petrobras: ABEDA, 2022.
- COUTINHO, R. P. *Utilização da parte fina de misturas asfálticas para avaliação do dano por fadiga*. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- CURADO, T. S. *Avaliação das características microestruturais e reológicas de amostras de Argamassa Areia Asfalto (AAA)*. 2024. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2024.
- DAI, Q.; YOU, Z. Prediction of creep stiffness of asphalt mixture with micromechanical finite-element and discrete-element models. *Journal of Engineering Mechanics*, [s. l.], v. 133, n. 2, feb. 2007.
- DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). *ME423: Pavimentação: Ligante Asfáltico: Fluência e Recuperação de Ligante Asfáltico Determinados Sob Tensões Múltiplas (MSCR): Método de Ensaio*. Brasília, DF: DNIT, 2020a. p. 11.
- DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). *ME 428: Pavimentação: misturas asfálticas: determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados: método de ensaio*. Brasília, DF: DNIT, 2020b.
- DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). *ME 427: Pavimentação: misturas asfálticas: determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica medida em amostras não compactadas: método de ensaio*. Brasília, DF: DNIT, 2020c.
- FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. *Curso de Estatística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GRASSON FILHO, A. G. *Evaluation of the specific surface method as a tool to determine the asphalt content of fine aggregate matrices (FAM)*. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2019.

GRASSON FILHO, A.; FAXINA, A. L. Evaluation of the specific surface method as a tool to determine the binder content of fine-aggregate matrices. *Journal of Engineering Mechanics*, Reston, v. 33, n. 1, 2020.

KIM, H.; WAGONER, M. P.; BUTTLAR, W. G. Simulation of fracture behavior in asphalt concrete using a heterogeneous cohesive zone discrete element model. *Journal of Materials in Civil Engineering*, Reston, v. 20, n. 8, 2008.

KIM, Y.-R.; LITTLE, D. N.; LYTTON, R. L. Fatigue and healing characterization of asphalt mixtures. *Journal of Materials in Civil Engineering*, Reston, v. 15, n. 1, p. 75-83, 2003.

KIM, Y. R.; LITTLE, D. N.; SONG, I. Effect of Mineral Fillers on Fatigue Resistance and Fundamental Material Characteristics: Mechanistic Evaluation. *Transportation Research Record*, [s. l.], n. 1832, p. 1-8, 2003.

KOMMIDI, S. R.; KIM Y.-R.; REZENDE, L. R. Fatigue characterization of binder with aging in two length scales: sand asphalt mortar and parallel plate binder film. *Construction and Building Materials*, [s. l.], v. 237, p. 11, 2020.

LACKNER, R.; SPIEGL, M.; BLAB, R., EBERHARDSTEINER, J. Is low-temperature creep of asphalt mastic independent of filler shape and mineralogy? arguments from multiscale analysis. *Journal Of Materials In Civil Engineering*; Reston, v. 17, n. 5, 2005.

MIRANDA, P. P.; CURADO, T. S.; REZENDE, L. R. Avaliação laboratorial e estatística das características microestruturais da Argamassa Areia Asfalto. *TRANSPORTES*, v. 32, n. 3, p. e3014, 2024.

NG, A. K. Y. *Evaluation of the fatigue damage behavior of fine aggregate matrices prepared with modified asphalt binders*. 2017. Tese (Doutorado em Infraestrutura de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos; Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2017.

RADOVSKYI, B. Analytical formulas for film thickness in compacted asphalt mixture. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Washington, DC, n. 1829, 2003.

REZENDE, L. R.; KOMMIDI, S. R.; KIM, Y. R.; KHEDMATI, M. Strain sweep fatigue testing of sand asphalt mortar to investigate the effects of sample geometry, binder film thickness, and testing temperature. *Transportation Research Record*, [s. l.], v. 2675, n. 10, p. 516-529, 2021.

RODRIGUES, I. A. *Análise do dano em Mistura de Agregados Finos (MAF)*. 2018. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

SOUZA, T. D.; ENRÍQUEZ-LEÓN, A. J.; MESQUITA, A. R.; GOMES, O. da F. M.; ULSEN, C.; UNDERWOOD, B. S.; ARAGÃO, F. T. S. Characterization of binder, mastic, and FAM film thickness within asphalt concrete mixtures. *Construction and Building Materials*, [s. l.], v. 421, 135595, mar. 2024.

SURESHA, S. N.; NINGAPPA, A. Recent trends and laboratory performance studies on FAM mixtures: A state-of-the-art review. *Construction and Building Materials*, [s. l.], v. 174, p. 496-506, jun. 2018.

UNDERWOOD, B. S. *Multiscale constitutive modeling of asphalt concrete*. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – North Carolina State University, Raleigh, 2011.

UNDERWOOD, B. S.; KIM, Y. R. *Microstructural investigation of asphalt concrete for performing multiscale experimental studies*. Raleigh: North Carolina State University, 2013

VALENTA, R.; SEJNOHA, M.; ZEMAN, J. Macroscopic constitutive law for mastic asphalt mixtures from multiscale modeling. *International Journal for Multiscale Computational Engineering*, v. 8, n. 1, p. 131-149, jan. 2010.

VIEIRA, L. H. *Procedimento experimental para a determinação da espessura do filme de ligante e de mástique em matriz de agregado fino*. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

VIEIRA, L. H.; SOUZA, T. D.; ENRÍQUEZ-LEÓN, A. J.; ARAGÃO, F. T. S.; GOMES, O. da F. M.; LEITE, L. F. M.; REZENDE, L. R. Experimental testing and analysis procedure to determine the apparent film thickness of asphalt binder in fine aggregate matrix mixtures. *Transportation Research Record*, [s. l.], v. 2675, n. 7, p. 166-179, 2021.

Submetido 18/09/2024. Aprovado 10/03/2025

Avaliação: revisão duplo-anônimo

Modelagem bi e tridimensional de uma mistura asfáltica considerando o efeito viscoelástico: análises de sensibilidade e probabilística

BI AND THREE-DIMENSIONAL MODEL OF AN ASPHALT MIXTURE CONSIDERING VISCOELASTIC EFFECT: PROBABILISTIC AND DETERMINISTIC ANALYSES

MODELADO BI Y TRIDIMENSIONAL DE UNA MEZCLA ASFÁLTICA CONSIDERANDO EL EFECTO VISCOELÁSTICO: ANÁLISIS PROBABILÍSTICO Y DETERMINÍSTICO

Albert Willian Faria

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

albert.faria@uftm.edu.br

Felipe Pulheis Rodrigues

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

felipepulheis@hotmail.com

Fabian Andres Lara-Molina

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

fabian.molina@uftm.edu.br

Resumo

Revestimentos asfálticos são sujeitos a cargas repetidas do tráfego de veículos, gerando patologias como trincas e afundamentos. Este artigo aborda a modelagem bidimensional e tridimensional de um corpo de prova (CP) de uma mistura betuminosa típica utilizada como revestimento asfáltico, empregando o Método dos Elementos Finitos no ANSYS. O estudo foca na análise probabilística do comportamento mecânico da mistura sob cargas de compressão no decorrer do tempo, tema ainda pouco abordado nos pavimentos nacionais, que pode auxiliar na mitigação de patologias e na escolha dos revestimentos asfálticos mais adequados conforme condições de uso. A série de Prony, expressa em termos do módulo de relaxação $E(t)$, é usada na modelagem do comportamento viscoelástico da mistura. Diversas estatísticas são exploradas, incluindo a Função Densidade de Probabilidade (PDF) e a Função Densidade Acumulada (CDF), utilizadas para caracterizar a distribuição dos dados e a variabilidade do deslocamento axial. Além disso, o coeficiente de correlação foi aplicado para quantificar a relação entre as variáveis de projeto do CP (altura, diâmetro, material e carga aplicada) e a variável dependente, identificando os fatores de maior influência no comportamento mecânico da mistura. O máximo deslocamento axial (variável dependente), obtido no ensaio de fluência, apresentou baixo erro percentual (2,77% no modelo 2D e 3,06% no 3D) em relação aos valores experimentais, com média de 0,704 mm e desvio padrão máximo de 0,068 mm. Os modelos probabilísticos 2D evidenciam o impacto das incertezas, especialmente dos módulos E_0 , E_∞ e E_1 , na resposta da variável dependente. Os coeficientes de correlações de Pearson e de Spearman produziram resultados similares na análise de significância das variáveis de projeto do CP (altura, diâmetro, material e carga aplicada) em relação à variável dependente. Conclui-se que os modelos implementados são validados experimentalmente e

que o CP analisado apresenta comportamento mecânico com baixa dispersão dos dados, indicando consistência e previsibilidade.

Palavras-chave: incertezas; betume; MEF; sensibilidade; Série de Prony; viscoelástico.

Abstract

Asphalt pavements are subjected to repeated vehicle traffic loads, causing cracks and rutting. This article addresses the bi- and three-dimensional modeling of a specimen (CP) of a national bituminous mixture used as an asphalt pavement, employing the Finite Element Method in ANSYS. The study focuses on the probabilistic analysis of the mechanical behavior of the mix under compressive loads over time. This topic still needs to be explored in national pavements, which can assist in mitigating issues and selecting the most suitable asphalt pavements according to usage conditions. The Prony series, expressed in terms of the relaxation modulus $E(t)$, is used to model the viscoelastic behaviour of the mixture. The study conducted various statistical analyses, including the Probability Density Function (PDF) and the Cumulative Density Function (CDF), to characterize the data distribution and variability of axial displacement. Additionally, the Correlation Coefficient was employed to quantify the relationship between the specimen design variables (height, diameter, material, and applied load) and the dependent variable, identifying the most influential factors in the mechanical behavior of the mixture. The maximum axial displacement (dependent variable), obtained in the creep test, showed a low percentage error (2.77% in the 2D model and 3.06% in the 3D model) compared to the experimental values, with an average of 0.704 mm and a maximum standard deviation of 0.068 mm. The 2D probabilistic models highlight the impact of uncertainties, especially the E_0 , E_∞ , and E_1 moduli, on the dependent variable's response. Pearson and Spearman Correlation Coefficients produced similar results in the significance analysis of the CP design variables (height, diameter, material, and applied load) concerning the dependent variable. The study concluded that the implemented models are experimentally validated and that the analyzed CP exhibits mechanical behavior with low data dispersion, indicating consistency and predictability.

Keywords: uncertainties; bitumen; FEM; sensitivity; Prony Series; viscoelasticity.

Resumen

Los revestimientos asfálticos están sujetos a cargas repetidas del tráfico de vehículos, generando patologías como grietas y deformaciones. Este artículo trata sobre el modelo bi y tridimensional de un cuerpo de prueba (CP) de una mezcla bituminosa nacional utilizada como revestimiento asfáltico, empleando el Método de los Elementos Finitos en ANSYS. El estudio se enfoca en el análisis probabilístico del comportamiento mecánico de la mezcla bajo cargas de compresión a lo largo del tiempo, un tema aún poco explorado en los pavimentos nacionales, lo que puede ayudar en la mitigación de patologías y en la selección de los revestimientos asfálticos más adecuados según las condiciones de uso. La serie de Prony, expresada en términos del módulo de relajación $E(t)$, se utiliza para modelar el comportamiento viscoelástico de la mezcla. Se realizaron diversos análisis estadísticos, incluyendo la Función de Densidad de Probabilidad (PDF) y la Función de Densidad Acumulada (CDF), para caracterizar la distribución de los datos y la variabilidad del desplazamiento axial. Además, se empleó el Coeficiente de Correlación para cuantificar la relación entre las variables de diseño de la probeta (altura, diámetro, material y carga aplicada) y la variable dependiente, identificando los factores de mayor influencia en el comportamiento mecánico de la mezcla. El desplazamiento axial máximo (variable dependiente), obtenido en el ensayo de fluencia, presentó un bajo error porcentual (2.77% en el modelo 2D y 3.06% en el modelo 3D) en comparación con los valores experimentales, con un promedio de 0.704 mm y una desviación estándar máxima de 0.068 mm. Los modelos probabilísticos 2D evidencian el impacto de las incertidumbres, especialmente de los módulos E_0 , E_∞ y E_1 , en la respuesta de la variable dependiente. Los Coeficientes de Correlación de Pearson y Spearman produjeron resultados similares en el análisis de significancia de las variables de diseño del CP (altura, diámetro, material y carga aplicada)

en relación con la variable dependiente. Se concluye que los modelos implementados están validados experimentalmente y que el CP analizado presenta un comportamiento mecánico con baja dispersión de datos, indicando consistencia y previsibilidad.

Palabras clave: incertidumbres; betún; MEF; sensibilidade; Série de Prony; viscoelasticidad.

Introdução

As rodovias desempenham um papel fundamental no sistema logístico do país, sendo responsáveis respectivamente por 60% e 90% das cargas e dos passageiros transportados em comparação aos demais modais (Medina; Motta, 2015). Dessa maneira, a infraestrutura rodoviária deve estar em condições adequadas para o tráfego, pois deficiências como irregularidades no pavimento ou a falta de manutenção podem aumentar os custos operacionais dos veículos, do transporte de passageiros, de produtos e serviços. Além disso, uma infraestrutura inadequada contribui para impactos ambientais significativos, como o aumento do congestionamento, que resulta em maior consumo de combustíveis fósseis e, conseqüentemente, em emissões mais elevadas de poluentes.

O tráfego intenso e o excesso de carga de certos veículos também causam danos significativos aos pavimentos asfálticos, que incluem o afundamento da trilha de roda, trincamento por fadiga, exsudação do asfalto, escorregamento, panelas e afundamento de consolidação. Portanto, compreender o comportamento mecânico do pavimento asfáltico é essencial para mitigar patologias estruturais. Isso proporciona maior conforto ao usuário, com uma superfície mais regular, além de melhorar a segurança viária ao aumentar a aderência dos pneus. Do ponto de vista ambiental, a manutenção adequada reduz o consumo de combustíveis e a emissão de poluentes. Financeiramente, minimiza custos de operação e manutenção, evitando reparos emergenciais e o desgaste prematuro dos veículos.

O pavimento asfáltico deve ser projetado para suportar as cargas do tráfego de veículos e influências climáticas, manifestadas pelas variações diárias de temperatura e umidade, e os efeitos do seu envelhecimento (*aging effect*) (Lakes, 2009). Normalmente, ele é projetado como uma estrutura multicamada tipicamente constituída por um revestimento asfáltico seguido por uma base, uma sub-base e um subleito. Cada uma dessas camadas desempenha funções específicas relacionadas à distribuição dos carregamentos aplicados na impermeabilização, na melhoria das condições de rolamento, na segurança de tráfego e no suporte da superfície do pavimento asfáltico.

As misturas asfálticas do tipo betuminosa, empregadas como revestimento dos pavimentos asfálticos, caracterizam-se por apresentarem um comportamento viscoelástico influenciado pela temperatura e pela velocidade de circulação de veículos, ou seja, pelo tempo de aplicação das cargas (Portela *et al.*, 2008; Pinto; Pinto, 2015). Dessa forma, o betume é considerado um material viscoelástico que tende a ser mais rígido quando submetido a cargas mecânicas de curta duração, de menor pulso, e a ser menos rígido quando sujeito a cargas de longa duração, de maior pulso (Bernucci *et al.*, 2022), sendo também observado o efeito inverso em relação às cargas de origem térmica.

Esse trabalho busca validar numericamente a modelagem por meio do Método dos Elementos Finitos (MEF) de um corpo de prova (CP) cilíndrico feito de material betuminoso com os resultados experimentais de um ensaio de fluência $D(t)$ disponível na literatura. Além disso, incertezas são introduzidas nas variáveis de projeto, como

nas propriedades dos materiais (módulo de relaxação e coeficiente de Poisson), nas condições de carregamento (intensidade da carga) e na geometria do corpo de prova (dimensões) para investigar a sensibilidade e a probabilidade associadas ao máximo deslocamento axial do corpo de prova ao longo do ensaio.

Estudos sobre modelagem probabilística aplicada a pavimentos asfálticos, incluindo os trabalhos de Caro, Castilho e Sánchez-Silva (2013), Kassem (2017) e Liu *et al.* (2021). Caro Castilho e Sánchez-Silva (2013) utilizaram uma técnica estocástica em combinação com modelagem por elementos finitos para investigar o impacto da distribuição interna de vazios de ar em distintas misturas asfálticas. Kassem (2017) propôs uma metodologia para caracterizar diferentes tipos de misturas de concreto asfáltico, considerando incertezas nas propriedades dos materiais. Sua abordagem probabilística permitiu prever o comportamento viscoelástico e de dano das misturas, com distribuição de probabilidades. Liu *et al.* (2021) conduziram um estudo sobre como a compactação do pavimento durante a construção afeta seu desempenho mecânico, concluindo que a microestrutura do asfalto influencia a compactação e a resistência mecânica varia de acordo com os indicadores de compactação e a temperatura de medição.

Apesar desses avanços, algumas pesquisas na literatura nacional ainda apresentam uma lacuna no que se refere à consideração das incertezas nos parâmetros macromecânicos associados à geometria, ao módulo de relaxação da mistura e ao carregamento em misturas betuminosas comumente usadas no Brasil, como o Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP 50-70), reforçado com fibras.

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo utilizar o MEF para modelar essa mistura asfáltica e realizar uma análise probabilística e de sensibilidade em relação ao máximo deslocamento axial durante o ensaio de fluência. Ao considerar as incertezas nos parâmetros macromecânicos e aplicar uma abordagem probabilística, este estudo busca contribuir para a melhoria da qualidade e da durabilidade das pavimentações asfálticas no Brasil. Além disso, espera-se que os resultados auxiliem na garantia da segurança viária, na eficiência das estradas brasileiras e na otimização dos investimentos em infraestrutura viária.

Comportamento viscoelástico de misturas asfálticas

As misturas asfálticas são compostas principalmente por agregados minerais, ligante asfáltico e, em alguns casos, aditivos ou modificadores, como a ilustrada no corpo de prova betuminoso apresentado na Figura 1, que ilustra o aparato experimental de um ensaio mecânico utilizado para a caracterização do seu comportamento viscoelástico.

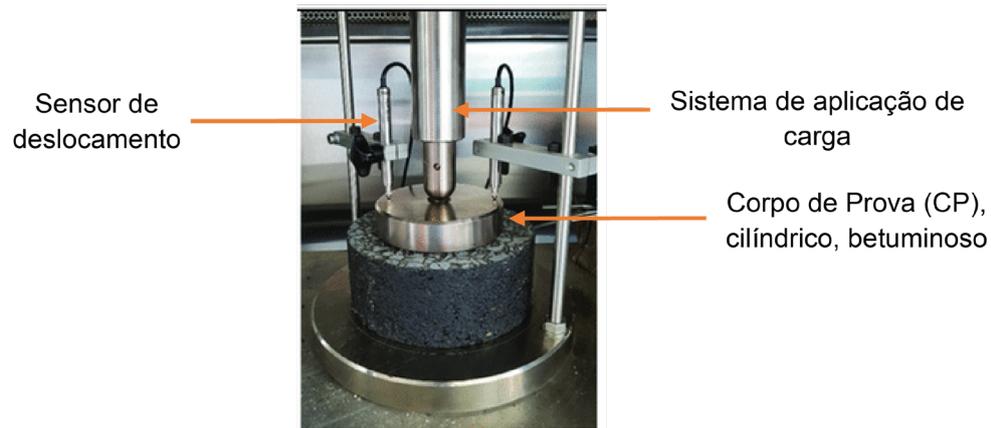


Figura 4 - Aparato experimental do ensaio de fluência de uma mistura asfáltica betuminosa

Fonte: Pokorski, Radziszewski e Sarnowski (2021).

Os revestimentos betuminosos desempenham diversas funções em um pavimento asfáltico, incluindo suportar as cargas provenientes do tráfego, proteger as camadas subjacentes do pavimento (base, sub-base e subleito), proporcionar uma superfície de rolamento adequada, apresentar flexibilidade, resistir à ação abrasiva causada pelo tráfego e proteger as demais camadas do pavimento dos efeitos do intemperismo (Pinto; Pinto, 2015). O concreto betuminoso usinado a quente é uma mistura constituída normalmente por agregado (gráudo e miúdo), material de enchimento e ligante betuminoso, podendo ser adicionadas fibras.

Torquato e Silva *et al.* (2013), Xu e Prozzi (2015), Chen, Balieu e Kringos (2017), García *et al.* (2019) e Faria e Garcia (2023) investigaram o comportamento mecânico do betume, utilizado em misturas asfálticas, levando em conta sua natureza viscoelástica modelada matematicamente, no domínio do tempo, por meio da série de Prony (modelo generalizado de Maxwell). Essa série matemática pode ser utilizada para expressar o módulo de relaxação $E(t)$ ou o módulo de fluência $D(t)$ do material betuminoso por meio de uma soma de termos exponenciais decrescentes.

O módulo de fluência $D(t)$ é uma propriedade viscoelástica que descreve a deformação plástica ou permanente de um material no decorrer do tempo $\varepsilon(t)$ quando submetido a uma tensão σ_{-0} constante, ou seja, $D(t) = \varepsilon(t) / \sigma_{-0}$ representa a taxa de deformação plástica em razão do tempo. Por outro lado, o módulo de relaxação $E(t)$ descreve a variação da tensão no decorrer do tempo $\sigma(t)$, quando o material é submetido a uma deformação constante ε_{-0} , ou seja, $E(t) = \sigma(t) / \varepsilon_{-0}$. Em outras palavras, $E(t)$ reflete a rigidez do material em um dado instante de tempo. Esses módulos, para um material betuminoso qualquer, podem ser obtidos respectivamente pelos ensaios de relaxação ou de fluência (*creep*), ilustrado na Figura 1, detalhados em Medina e Motta (2015).

A seguir, é apresentada a equação da série de Prony, que pode ser utilizada para a aproximação do módulo de relaxação $E(t)$ de um material viscoelástico no domínio do tempo (Christensen, 2003).

$$E(t) = E_{\infty} + \sum_{i=1}^{n_i} E_i e^{-t/\tau_i} \quad (1)$$

Sendo:

E_∞ - o módulo de elasticidade (relaxação) à frequência infinita da série, que representa a resposta elástica máxima do material em altas frequências sem ocorrência significativa de dissipação viscoelástica entre ciclos de carga.

E_i - são os parâmetros de Prony que descrevem a contribuição de cada termo exponencial “ i ” da série para o módulo de relaxação do material.

τ_i - representa os tempos característicos ou tempos de relaxação associados a cada termo exponencial “ i ” na série e descrevem a rapidez com que o termo exponencial contribui para a relaxação da tensão no material, quanto maior o seu valor mais rápido o termo exponencial relaxa.

n_i - trata-se do número de termos utilizados na série de Prony.

Alternativamente, a Equação (1) pode ser reescrita sob a forma (Christensen, 2003):

$$E(t) = E_0 \left(\alpha_\infty + \sum_{i=1}^{n_i} \alpha_i e^{-t/\tau_i} \right) \quad (2)$$

Sendo:

E_0 é o módulo de relaxação inicial da mistura, que representa a rigidez inicial do material antes que ocorra qualquer relaxação viscoelástica significativa do material.

α_i ($\alpha_i = E_i/E_0$) e α_∞ ($\alpha_\infty = E_\infty/E_0$) representam coeficientes (parâmetros) adimensionais de Prony associados respectivamente aos módulos E_i e E_∞ .

Não há uma relação direta entre os módulos de relaxação $E(t)$ e o de fluência $D(t)$. No entanto, a literatura sobre essa temática apresenta alguns métodos aproximados de interconversão entre essas duas funções, tais como o método de Boltzmann, o modelo de Maxwell e diversos métodos empíricos. Alguns desses métodos podem ser consultados no trabalho de Christensen (2003).

O ensaio de fluência conduzido por Souza (2010), utilizando um corpo de prova cilíndrico e betuminoso, tal como o ilustrado na Figura 1, é implementado numericamente neste trabalho por meio do MEF. Os efeitos da temperatura sobre as propriedades viscoelásticas do corpo de prova não serão abordados, mas as formulações desses e de outros modelos podem ser consultadas em Lakes (2009). As teorias mais comuns para considerar a influência da temperatura em materiais viscoelásticos incluem a teoria de Arrhenius, o modelo de WLF (Williams-Landel-Ferry), o modelo de Burgers, o modelo empírico de Vogel-Tamman-Fulcher (VTF) e outros.

O MEF tem sido amplamente utilizado na mecânica do pavimento para estimar as propriedades viscoelásticas de misturas asfálticas, incluindo o módulo de relaxação $E(t)$ e, alternativamente, os módulos de resiliência (MR) e dinâmico ($|E|$). Essa abordagem é realizada, por exemplo, nos estudos numéricos de García *et al.* (2019) para o $E(t)$, nos estudos de Torquato e Silva *et al.* (2013) para o MR e nos estudos Rabelo, Babadopulos e Soares (2020) para o $|E|$, nos quais esses módulos foram estimados a partir do ajuste entre dados experimentais e numéricos obtidos por meio do MEF.

Na modelagem de misturas asfálticas, é possível empregar tantos modelos tridimensionais (3D) quanto bidimensionais (2D). Os modelos numéricos 3D são amplamente utilizados em problemas complexos – em termos de geometria, carregamentos e condições de contorno – e micromecânicos, pois permitem representar com mais precisão e realismo a distribuição dos materiais, das cargas e das condições de contorno da estrutura ou do material modelado.

Por outro lado, modelos bidimensionais (2D) são empregados em análises que requerem um menor custo computacional em termos de tempo de processamento. Existem diferentes estados planos de análise usados na modelagem de problemas específicos, sendo os mais comuns o Estado Plano de Tensão (EPT), o Estado Plano de Deformação (EPD) e o Estado Plano de Axissimetria (EPA), ilustrados respectivamente na Figura 2 em (a), (b) e (c).

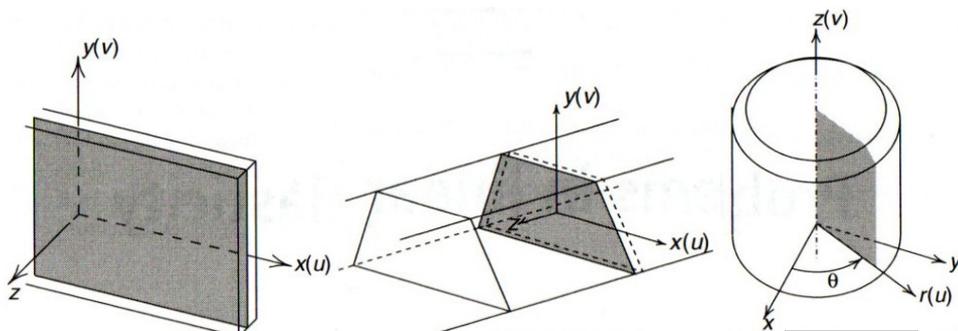


Figura 5 - Simplificações de um problema tridimensional: estado plano de tensão (a), estado plano de deformação (b) e axissimetria (c)

Fonte: Zienkiewicz, Taylor e Zhu (2006).

O EPT, ilustrado na Figura 2(a), é empregado em problemas nos quais uma das dimensões do objeto é muito menor em comparação com as outras duas, como em placas finas e em vigas planas. Nesse estado, as tensões na direção perpendicular ao plano são consideradas insignificantes, permitindo que as análises sejam feitas apenas no plano bidimensional (Zienkiewicz; Taylor; Zhu, 2006). Isso simplifica a resolução de problemas mecânicos, já que as tensões são analisadas apenas no plano da superfície, reduzindo a complexidade do modelo.

O EPD, ilustrado na Figura 2(b), é aplicado em corpos longos em uma direção, como barragens, paredes espessas ou pavimentos asfálticos, onde as deformações ao longo da direção longitudinal são mínimas (Zienkiewicz; Taylor; Zhu, 2006). Nesse estado, as deformações são consideradas apenas no plano bidimensional, o que facilita a modelagem e análise de problemas tridimensionais pelo MEF. Essa abordagem é útil para simplificar a análise de materiais que apresentam simetria em torno de um eixo, concentrando-se nas deformações dentro do plano principal.

Por fim, o EPA, ilustrado na Figura 2(c), é utilizado em problemas nos quais a geometria, as condições de contorno e as cargas são simétricas em torno de um eixo axial, como em discos, anéis, vasos de pressão e corpos de prova cilíndricos. No MEF, a axissimetria permite reduzir um problema tridimensional para um bidimensional no plano radial e axial, já que as variáveis dependem apenas dessas duas coordenadas. Isso simplifica significativamente a análise e a solução do problema, mantendo a precisão necessária.

Análise probabilística e de sensibilidade

As incertezas inerentes às variáveis de projeto, como máquinas, equipamentos e sistemas estruturais diversos, podem ser integradas às modelagens no MEF, resultando no chamado MEF probabilístico – ou estocástico. Isso pode ser feito, por exemplo, integrando o MEF com a Simulação de Monte Carlo (SMC). A SMC recebeu esse nome em referência à cidade de Monte Carlo, situada no principado de Mônaco, conhecida por seus cassinos (Beck, 2019). As vantagens da SMC incluem a facilidade de implementação computacional e a capacidade de lidar com problemas complexos, sejam eles lineares e não lineares, em diversas áreas do conhecimento, como economia, medicina, astrofísica e engenharia, proporcionando soluções robustas. As principais limitações da SMC estão relacionadas ao custo computacional e ao tempo de processamento.

A SMC envolve a definição de funções de densidade de probabilidade, técnicas de amostragem e geradores de número aleatórios. A Função Densidade de Probabilidade (FDP) de uma variável aleatória X é uma função $f(x)$ usada para descrever as probabilidades associadas aos seus possíveis valores, conforme a equação (Montgomery; Runger; Hubele, 2013):

$$P(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx \quad (3)$$

Em síntese, a FDP é utilizada para calcular a probabilidade de uma variável X assumir um valor dentro de um intervalo específico $[a,b]$. Desde que FDP seja não negativa para todos os valores reais de x e a integral $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$ seja igual a 1, então as probabilidades estão restritas ao intervalo $0 \leq P(a < X < b) \leq 1$.

Existe várias FDPs que podem ser utilizadas para modelar a distribuição de uma variável aleatória X , incluindo a gaussiana (normal), uniforme, exponencial, de Weibull, lognormal e gamma. Além disso, outra forma de descrever a distribuição de probabilidade de uma variável aleatória X é por meio da Função Distribuição Acumulada (FDA), que é uma função $F(x)$ de um número real x que fornece a probabilidade de ser menor ou igual a x .

Durante a SMC, deve-se evitar a repetição de variáveis aleatórias já avaliadas em amostragens anteriores. De acordo com Beck (2019), técnicas de amostragem inteligente são desenvolvidas, como a Amostragem por Hipercubo Latino (LHS, do inglês *Latin Hypercube Sampling*), para reduzir o número de amostras necessárias. Na amostragem LHS, o domínio de cada variável aleatória é dividido em faixas amostradas uma vez, resultando em uma distribuição esparsa e homogênea dos pontos no domínio em problemas multidimensionais (BECK, 2019). Geralmente, a amostragem LHS associada à SMC requer entre 20% e 40 % menos iterações de simulações, mantendo a precisão da SMC sem essa técnica de amostragem (Altabey; Noori; Wang, 2018).

Uma dificuldade da modelagem probabilística de materiais empregados na pavimentação asfáltica está na estimativa das estatísticas associadas às suas variáveis de projeto. Nesse sentido, trabalhos como os da AASHTO (1993), bem como os de Kassem (2017), Altabey, Noori e Wang (2018) e Silvério (2021), fornecem parâmetros estatísticos importantes para a modelagem da mistura asfáltica, incluindo a média, o desvio-padrão, o coeficiente de variação, a distribuição de probabilidade mais adequada, a correlação entre variáveis e os intervalos de confiança, permitindo uma caracterização

mais precisa das propriedades do material. Na ausência desses parâmetros, é comum na engenharia adotar uma distribuição de probabilidade gaussiana com coeficiente de variação estatística (Cov) de 5 % (Altabay; Noori; Wang, 2018). O Cov é uma medida da dispersão nos valores possíveis da variável aleatória em relação à sua média (μ).

Além de considerar as incertezas inerentes nas variáveis mecânicas e viscoelásticas do projeto da mistura asfáltica, uma etapa importante e anterior é identificar as variáveis mais influentes nas respostas do modelo implementado. Essa identificação pode ser realizada empregando a análise de sensibilidade, que auxilia na redução do custo computacional da resolução numérica de modelos probabilísticos, bem como na simplificação de modelos utilizados em análises de otimização, sejam elas mono, multiobjetivo e/ou robustas.

Diversos métodos estatísticos podem ser empregados na análise da sensibilidade, dentre eles: Correlação Linear, Correlação de Posto, Análise de Variância (Anova), Coeficientes de Sensibilidade, Métodos de Decomposição de Variância, Métodos de Sobol, Análise de Componentes Principais (PCA), Métodos de Redução de Dimensionalidade, Regressão Múltipla e Análise de Componentes Independentes (ICA). Este trabalho foca nos dois primeiros métodos estatísticos mencionados: Correlação Linear e Correlação de Posto, os quais foram adotados para analisar a sensibilidade dos parâmetros de entrada em relação à variável de saída.

O Coeficiente de Correlação é uma estatística que relaciona as variáveis de entrada de um modelo ou sistema com as variáveis de saída, sendo calculado a partir dos dados da amostra, representando o parâmetro populacional r , que varia entre -1 e +1, sendo que -1 indica uma correlação negativa, +1 uma correlação positiva e 0 indica a falta de correlação. Existem basicamente dois tipos principais de coeficientes de correlação: de Pearson (*Linear Correlation*) e de Spearman (*Rank Correlation*), que podem ser calculados com a seguinte equação (Frey; Patil, 2002):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4)$$

Nesse caso, n corresponde ao tamanho da amostra analisada do processo probabilístico. Para o Coeficiente de Correlação de Pearson (CCP), \bar{x} é o valor médio da variável aleatória X do grupo de observações $[x_1, x_2 \dots x_n]^T$, \bar{y} é o valor médio da variável aleatória Y do grupo de observações $[y_1, y_2 \dots y_n]^T$. Por outro lado, no Coeficiente de Correlação de Spearman (CCS), x_i e y_i representam as classificações no grupo de observações correspondentes, enquanto \bar{x} e \bar{y} são as classificações das médias de x_i e y_i , respectivamente.

Segundo Frey, Mokhtari e Zheng (2004), os coeficientes CCP e CCS são empregados no estudo da sensibilidade global de modelos lineares e monotônicos respectivamente. Como pode ser observado na Equação (4), a expressão para o cálculo do CCP e do CCS é similar, exceto pelo ranqueamento dos dados da amostragem no CCS. Em termos de análise, o CCP avalia a força da associação linear entre os valores de entrada e os de saída do modelo, enquanto o CCS mede a força da relação monotônica entre as variáveis aleatórias (randômicas). O CCP pode ser impreciso para modelos não lineares, e o CCS para os modelos não monotônicos.

Neste trabalho, ambos coeficientes são utilizados para a análise de sensibilidade estatística da mistura asfáltica.

No ANSYS APLD, as variáveis de entrada do modelo probabilístico são consideradas insignificantes quando apresentam correlações $-0,1 < r < 0,1$. Existem tabelas que estabelecem critérios para interpretar o Coeficiente de Correlação “ r ”: entre 0 e 0,30 a correlação é fraca, entre 0,30 e 0,60 a correlação é regular, entre 0,60 e 0,90 a correlação é forte, entre 0,90 e 1 a correlação é dita muito forte e 1 a correlação é plena ou perfeita (Callegari-Jacques, 2003).

Materiais e métodos

Os materiais e métodos empregados neste trabalho estão organizados conforme ilustrado da Figura 3, cujas cinco etapas descritas são detalhadas a seguir.

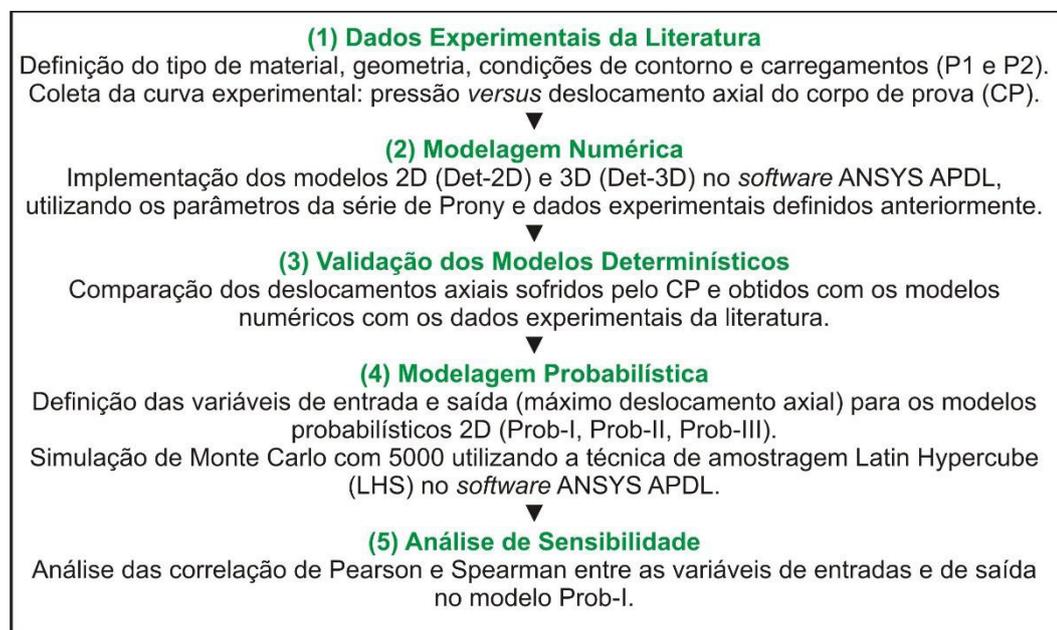


Figura 6 - Fluxograma esquemático das etapas de materiais e métodos empregados no trabalho

Fonte: Elaborado pelos autores.

(1) Dados experimentais da literatura

O corpo de prova (CP) betuminoso estudado numericamente neste trabalho foi inicialmente proposto por Souza (2010) em seu estudo experimental. Trata-se de um CP cilíndrico de 102 mm de diâmetro (D) e 64 mm de altura (H), conforme ilustrado na Figura 4, em (a).

O corpo de prova betuminoso em estudo, segundo Souza (2010), tem uma densidade de 1100 kg/m^3 e um coeficiente de Poisson (ν) constante de 0,30. Trata-se de uma mistura de Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) do tipo 50-70 (CAP 50-70), amplamente utilizada como revestimento em pavimentos asfálticos no Brasil. Como agregado da mistura foi empregado um agregado mineral oriundo de rochas calcárias.

Além disso, segundo Souza (2010), foram adicionadas 4% de fibras sintéticas de aramida à composição para reforço mecânico da matriz da mistura asfáltica estudada. A distribuição granulométrica da mistura, bem como os ensaios necessários para a

caracterização mecânica e física dos constituintes da mistura asfáltica são apresentados no trabalho de Souza (2010). Este trabalho se limitará à apresentação sucinta dos dados do ensaio para a obtenção do módulo de relaxação da mistura asfáltica conduzido por Souza (2010).

No ensaio de fluência conduzido por Souza (2010), foi aplicada uma pré-carga de compressão P_1 de 0,005 MPa durante 10 s (na posição $y = H$), seguida por uma carga de compressão P_2 de 0,1 MPa ao longo de 3600 s (1h). Durante o período total de ensaio (3610 s), o máximo deslocamento axial do CP foi monitorado sob temperatura constante de 25 °C.

No presente trabalho numérico, a pressão resultante dos carregamentos foi aplicada em incrementos de tempo fixo (Δt) de 10 s. Os coeficientes e módulos da série de Prony foram obtidos do estudo numérico de García *et al.* (2019), que utilizou o software VISCOLab e os dados experimentais de Souza (2010), conforme descrito na Tabela 1.

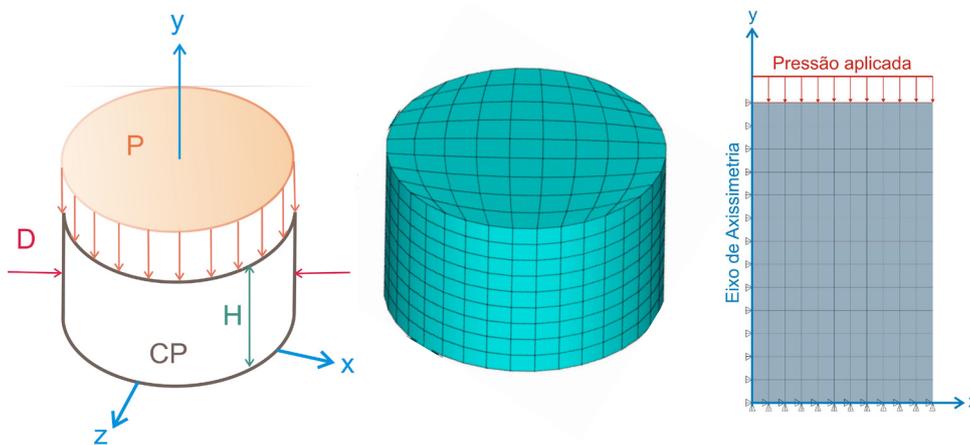


Figura 7 - Corpo de prova de uma mistura betuminosa (a), modelos numéricos 3D (b) e 2D (c) implementados via MEF
 Fonte: Elaborado pelos autores.

O comportamento mecânico do material betuminoso, e conseqüentemente do corpo de prova modelado numericamente, é não linear, pois o módulo de relaxação varia com o tempo e depende do histórico de carregamento ao qual o material foi submetido.

Neste estudo, o comportamento viscoelástico da mistura asfáltica foi modelado matematicamente por meio da série de Prony, conforme indicado na Equação (1), utilizada para determinar o módulo de relaxação $E(t)$ no domínio do tempo.

Conforme apresentado na Tabela 1, a série de Prony foi representada neste trabalho por quatro termos α_i , com o índice “i” variando entre 1 e 4, de acordo com os respectivos valores ρ_i , fornecidos por García *et al.* (2019). Já os valores do módulo E_∞ e dos coeficientes α_i e α_∞ foram determinados nesse trabalho utilizando a Equação (2).

		ρ_i	E_i	α_i
E_∞	7,07 MPa	1	175,24	0,875762
α_∞	0,035332	10	10,32	0,051574
E_0	200,10 MPa	100	5,91	0,029535
		1000	1,56	0,007796

Tabela 1 – Parâmetros da série de Prony para a mistura asfáltica CAP 50-70

Fonte: Elaborado do pelos autores com base em García *et al.* (2019) (valores do α_∞ , α_i).

(2) Modelagem numérica dos modelos determinísticos

O modelo 3D implementado via MEF neste trabalho, denominado **Det-3D**, é ilustrado na Figura 4, em (b). O elemento do tipo sólido, conhecido como Solid65 no ANSYS, foi utilizado em sua modelagem, apresentando quatro nós e três graus de liberdade (gdl) de translação por nó, denominados u_x , u_y e u_z , conforme direções cartesianas x-y-z ilustradas na Figura 4, em (a). O modelo numérico 3D, ilustrado na Figura 4, em (b), apresenta 3000 gdl e tem como condição de contorno o impedimento de deslocamentos nas direções x, y e z (u_x , u_y e u_z) na posição $z = 0$.

O modelo numérico 2D implementado via MEF nesse trabalho, chamado **Det-2D**, é ilustrado na Figura 4, em (c), e emprega o princípio da axissimetria para reduzir o tempo de processamento computacional, especialmente necessário na análise probabilística planejada. Foi utilizado um elemento quadrático do tipo plano, denominado Plane182 no ANSYS, composto por quatro nós e dois gdl por nó (u_x e u_y). O modelo numérico 2D ilustrado na Figura 4, em (c), apresenta 672 gdl. Foram aplicadas as seguintes condições de contorno: impedimento dos deslocamentos verticais na direção do eixo x ($u_y = 0$) e imposição do eixo y de axissimetria ($u_x = 0$), conforme ilustrado na Figura 4, em (c).

A discretização da malha dos modelos numéricos 2D e 3D foi realizada por meio de análise de convergência em relação ao deslocamento axial máximo ($\rho_{\text{máx}}$) ao final do ensaio de fluência.

Na modelagem do material viscoelástico no ANSYS APDL, os parâmetros α_p , ρ_i e E_o , fornecidos Equação (1), são empregados em detrimento dos parâmetros E_p , ρ_i e E_∞ , apresentados na Equação (2). Desse modo, considerando que a referência da literatura utilizada para obter esses parâmetros utiliza o módulo de relaxação modelado conforme os parâmetros indicados na Equação (1), é necessário fazer uma conversão entre ambas.

(3) Validação dos modelos determinísticos

Além dos dados experimentais de Souza (2010) relacionados ao máximo deslocamento axial ($\rho_{\text{máx}}$) sofrido pelo corpo de prova em razão do tempo de aplicação das cargas de compressão, este estudo também utiliza para validação determinística os dados numéricos de García *et al.* (2019). Esses dados foram obtidos por meio do software ABAQUS na modelagem determinística do CP.

(4) Modelagem e simulação probabilística

A Tabela 2 apresenta as estatísticas das variáveis aleatórias de entrada utilizadas no modelo probabilístico implementado neste estudo.

Para cada variável de entrada, são definidos: o tipo de Função de Distribuição de Probabilidade (FDP), sua covariância (Cov) ou seus valores limites (máximo e mínimo). O vetor X das variáveis aleatórias de entrada do modelo probabilístico é composto pelos termos E_o , E_∞ , E_1 , E_2 , E_3 , E_4 , D , H , P_1 e P_2 . Na ausência de fontes bibliográficas que fornecessem valores típicos para as variáveis aleatórias em estudo, adotou-se uma covariância de 5%, conforme indicado por Altabey, Noori e Wang (2018).

Propriedade mecânica e viscoelástica	Média	Cov	Máximo e mínimo	Tipo de distribuição probabilística
E_0	200,10 MPa	5 %	-	normal ou lognormal
E_∞	7,07 MPa	5 %	-	normal ou lognormal
E_i , com $i = 1$ a 4	Tab.1	5 %	-	normal ou lognormal
ν	0,20	5 %	-	normal ou lognormal
D	102 mm	-	0,99D; 1,01D	uniforme
H	64 mm	-	0,99H; 1,01H	uniforme
P_1	0,005 MPa	5 %	-	normal ou lognormal
P_2	0,100 MPa	5 %	-	normal ou lognormal

Tabela 2 – Parâmetros estatísticos das variáveis mecânicas e viscoelásticas da mistura asfáltica adotadas nos modelos probabilísticos implementados

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse estudo, conforme indicado na Tabela 2, uma variação de 5 % foi adotada para todos os parâmetros do vetor de variáveis aleatórias X (variáveis preditoras), independentemente do tipo de FDP. Assim, foram utilizadas as FDPs dos tipos gaussiana, uniforme e lognormal para as variáveis aleatórias X . Os tipos de FDP e as covariâncias adotadas seguiram os mesmos padrões apresentados em outros trabalhos sobre a temática, como os de Kassem (2017) e Silvério (2021). Os valores médios utilizados na modelagem probabilística são considerados como os valores nominais. A variável aleatória de saída de interesse nesse estudo (variável dependente) é o máximo deslocamento axial ($\rho_{m\acute{a}x}$) resultante dos carregamentos aplicados durante o ensaio.

Para investigar a influência do tipo de função de probabilidade adotada no modelo probabilístico sobre as respostas do problema em termos de sensibilidade e estatísticas da variável de saída ($\rho_{m\acute{a}x}$), três modelos probabilísticos distintos foram propostos neste trabalho, conforme indicado na Tabela 3.

Tipo de FDP	Modelo probabilístico		
	Prob-I	Prob-II	Prob-III
Gaussiana	E_0, E_∞, E_i, n	n	$E_0, E_\infty, E_i, n, P_1, P_2$
Lognormal	P_1, P_2	$E_0, E_\infty, E_i, P_1, P_2$	-
Uniforme	D, H	D, H	D, H

Tabela 3 – Tipos de funções probabilísticas empregadas nas variáveis incertas X conforme o tipo de modelo

Fonte: Elaborado pelos autores.

O primeiro, chamado de **Prob-I**, considera uma distribuição gaussiana para o material viscoelástico da mistura, lognormal para as cargas aplicadas e uniforme para a geometria do CP da mistura. Outro modelo, chamado **Prob-II**, adota, com exceção do coeficiente de Poisson (gaussiana), uma distribuição do tipo lognormal para os parâmetros do material da mistura e uniforme para a sua geometria. E um terceiro modelo, chamado **Prob-III**, emprega uma distribuição do tipo gaussiana para as variáveis do material viscoelástico e uma distribuição uniforme para as dimensões do CP. Conforme apresentado nas Tabelas 2 e 3, todos os modelos empregam a mesma covariância de 5 % para as variáveis aleatórias X que assumem distribuições dos tipos gaussiana e lognormal. Além disso, todos os modelos empregam uma variação de 1% em relação aos limites mínimo e máximo adotados para as dimensões geométricas do corpo de prova (H e D), utilizando uma distribuição uniforme.

(5) Análise de sensibilidade

Para estudar a sensibilidade dos parâmetros de entrada e da variável de saída, são adotadas a Correlação Linear de Pearson e a Correlação de Posto de Spearman, representadas matematicamente por meio da Equação (4).

O máximo deslocamento axial sofrido pelo CP em razão do tempo é utilizado nas simulações probabilísticas como o vetor das variáveis aleatórias de saída de interesse.

Já a análise da sensibilidade das variáveis X é realizada em relação ao máximo deslocamento axial sofrido pelo CP ao final do ensaio ($t = 3610$ s).

O número de amostras empregadas na Simulação de Monte Carlo é fixado em 5000, utilizando a técnica de amostragem LHS.

Resultados e discussão

A Figura 5 mostra a variação do módulo de relaxação $E(t)$ implementando conforme a Equação (1), utilizada no trabalho de García *et al.* (2019), e comparada com a Equação (2), implementada neste trabalho.

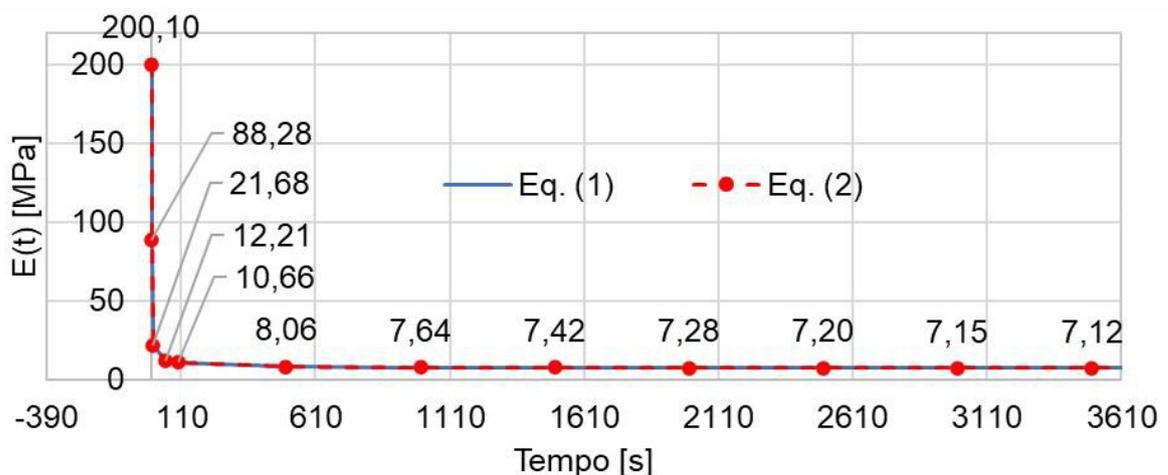


Figura 8 - Variação do módulo de relaxação da mistura asfáltica com o tempo, empregando formulações matemáticas distintas

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se na Figura 5 a correspondência dos gráficos obtidos entre ambas as equações na representação do módulo de relaxação $E(t)$. Além disso, pode-se constatar que entre 0 e 100 s, ocorre uma redução brusca no valor do módulo de relaxação $E(t)$, que se reduz de maneira menos brusca até o final do tempo analisado.

A rápida perda de rigidez inicial do material viscoelástico, indicada na Figura 5, pode gerar deformações significativas sob cargas imediatas, como o tráfego de veículos. No entanto, essa queda rápida sugere que a mistura pode acomodar as tensões iniciais, reduzindo o risco de trincas prematuras. Após esse período inicial, a estabilização subsequente do módulo de relaxação indica que a mistura mantém rigidez suficiente para suportar cargas contínuas no decorrer do tempo. Esses resultados são importantes para o projeto e a seleção de materiais, determinação da espessura do pavimento e estratégias de manutenção, influenciando diretamente a durabilidade e a vida útil do pavimento.

Outra implicação dos dados ilustrados na Figura 5 é que, quando o fluxo de tráfego é intenso e os veículos circulam em alta velocidade sob o revestimento asfáltico, a rápida perda inicial de rigidez da mistura asfáltica facilita a acomodação das tensões, o que reduz o risco de deformações excessivas e trincas. Por outro lado, no caso de tráfego lento (como o de caminhões ou em congestionamentos com cargas repetidas de baixa frequência), a carga prolongada pode causar deformações mais significativas, apesar da estabilização subsequente da rigidez. Assim, o tráfego intenso tende a ser menos prejudicial, enquanto tráfego lento aumenta o risco de danos, demandando mais atenção na seleção de materiais e na manutenção do pavimento.

A Figura 6 ilustra a distribuição do máximo deslocamento axial (ρ_{\max}), em módulo, sofrido pelo CP em razão do tempo de ensaio, obtidos empregando os dados experimentais de Souza (2010), os numéricos de García *et al.* (2019) e utilizando os resultados empregados nos modelos 2D e 3D implementados no presente trabalho.

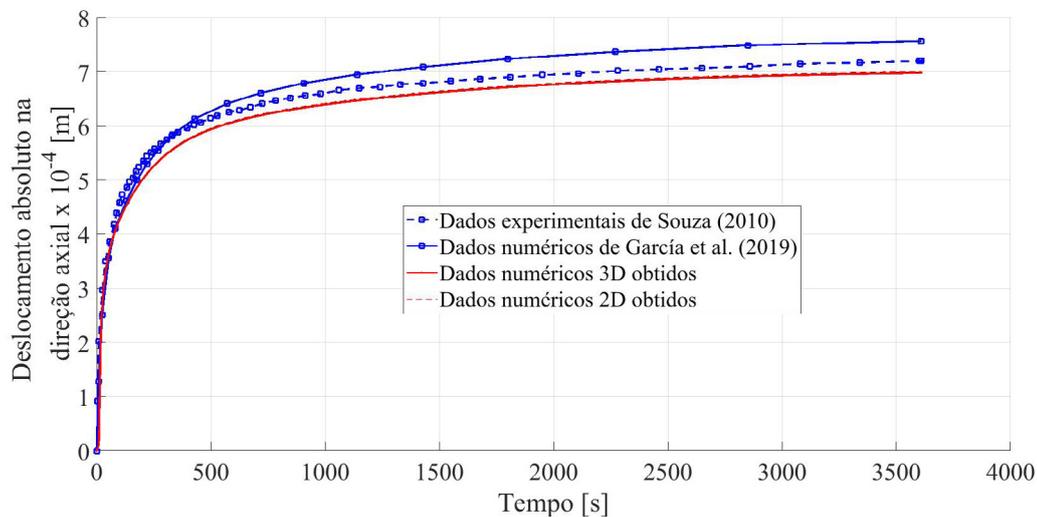


Figura 9 - Máximo deslocamento axial no decorrer do tempo da mistura CAP 50-70 obtida empregando diferentes modelos

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Souza (2010) e García *et al.* (2019) (dados numéricos 2D e 3D).

Os resultados ilustrados na Figura 6 indicam que ambos os modelos numéricos implementados neste trabalho (2D e 3D) reproduzem os dados do ensaio experimental de fluência conduzido por Souza (2010), conforme a correspondência entre os deslocamentos máximos observados e os valores obtidos nos modelos numéricos.

O campo de deslocamentos verticais do CP betuminoso no instante de tempo final de 3610 s, obtido por meio de modelos numéricos 3D e 2D, são ilustrados na Figura 7, na qual (a) representa o modelo 3D e (b) o modelo 2D.

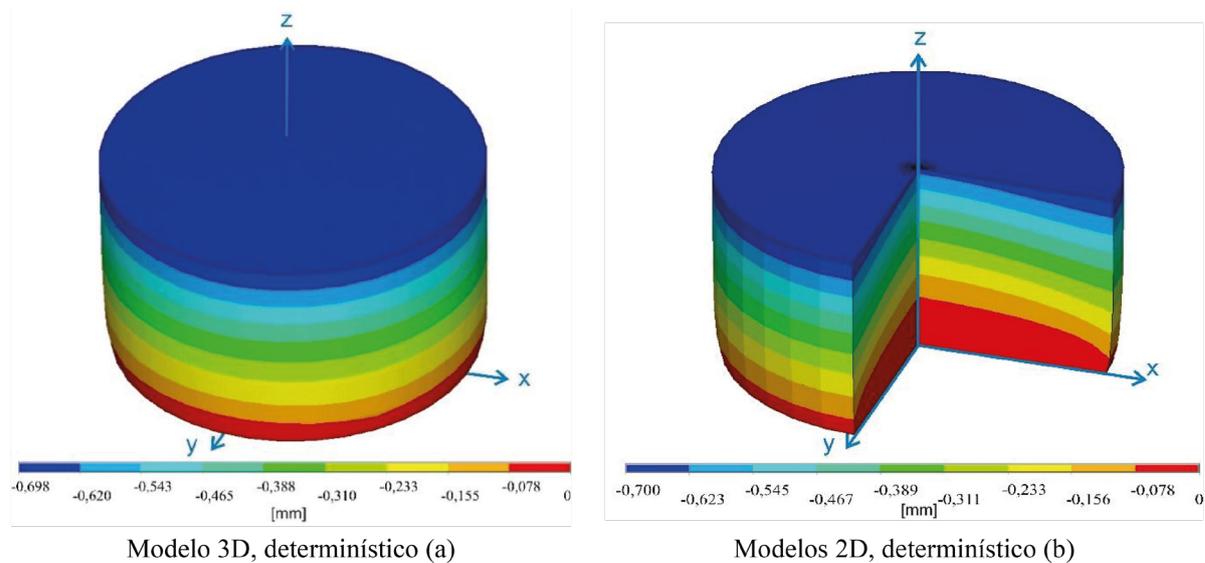


Figura 10 - Campo dos deslocamentos mecânicos ao longo do eixo axial do CP obtido ao final do carregamento aplicado, empregando os modelos 3D (a) e 2D (b)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 7, em (a) e (b), mostra que o máximo deslocamento vertical sofrido pelo corpo de prova no modelo 3D, ao final dos 3610 s de aplicação do carregamento, é igual a -0,698 mm, ao passo que no modelo determinístico 2D o valor obtido foi de -0,700 mm, ocorrendo no topo do corpo de prova.

A Tabela 4 apresenta o máximo deslocamento axial (em módulo) que ocorre ao longo do eixo axial do CP ao final do ensaio ($\rho_{\text{máx}}$), obtidos experimentalmente por Souza (2010) **ref.1**, empregando o modelo numérico de García *et al.* (2019) **ref. 2** e usando os modelos determinísticos (2D e 3D) e estocástico (2D) implementados neste trabalho. São fornecidos o valor médio da variável de saída ($\rho_{\text{máx}}$) e o seu desvio padrão (σ), obtidos ao final do ensaio, considerando um nível de confiança de 95%. Também é fornecida nessa tabela a diferença percentual entre os valores obtidos pelos modelos determinísticos em relação ao valor experimental, utilizando como referência os dados experimentais da referência **ref.1**.

Modelo	$\rho_{\text{máx}}$ (mm)	Diferença Percentual (%)	$\rho_{\text{médio}}$ (mm)	σ (mm)
Experimental de Souza (2010), ref.1	0,720	-	-	-
Numérico de García <i>et al.</i> (2019), ref.2	0,757	5,14 %	-	-
Numérico (determinístico) 2D, Det-2D	0,700	2,78 %	-	-
Numérico (determinístico) 3D, Det-3D	0,698	3,06 %	-	-
Numérico 2D probabilístico, Prob-I	-	-	0,704	0,068
Numérico 2D probabilístico, Prob-II	-	-	0,704	0,068
Numérico 2D probabilístico, Prob-III	-	-	0,704	0,067

Tabela 4 – Comparação entre os modelos numéricos determinísticos, probabilísticos e experimentais dos valores do máximo deslocamento axial obtido ao final do ensaio

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Souza (2010) e García *et al.* (2019) (modelos determinísticos 2D e 3D, e modelos probabilísticos Prob-I, Prob-II e Prob-III).

Ao comparar os dados numéricos obtidos utilizando o modelo determinístico 2D (**Det-2D**) com os dados experimentais de Souza (2010) **ref.1**, observa-se uma maior semelhança qualitativa do que os de García *et al.* (2019) **ref.2**. A discrepância percentual do

máximo deslocamento axial obtido empregando os modelos numéricos 2D (**Det-2D**) e 3D (**Det-2D**) em relação ao valor experimental é de 2,78% e 3,06% respectivamente. Entretanto, é importante destacar que ambos os modelos estão dentro da margem definida pelo desvio padrão obtido empregando os modelos probabilísticos **Prob-I**, **Prob-II** e **Prob-III**, que apresentam máximo deslocamento axial médio ($\rho_{\text{médio}}$) de 0,704 mm e desvios padrões de 0,068 mm, 0,068 mm e 0,067 mm respectivamente.

A Figura 8 apresenta, em (a), os valores do deslocamento axial máximo ($\rho_{\text{máx}}$) obtidos utilizando o modelo probabilístico **Prob-I**, conforme o número de amostras usadas na Simulação de Monte Carlo, com um nível de significância de 2,5%.

A Figura 8 mostra a convergência do valor médio de $\rho_{\text{máx}}$ de acordo com o aumento do número de amostras da simulação, evidenciando a constância do desvio padrão ao longo do final da simulação realizada. Por outro lado, a Figura 8 ilustra, em (b), o histograma do módulo E_0 , em (c) o histograma da altura H da mistura viscoelástica e em (d) o histograma da pressão P_2 , obtidos empregando o modelo **Prob-I**, com um nível de confiança de 95%. Esses três histogramas refletem, de forma visual, os dados gerados pela Simulação de Monte Carlo no software ANSYS-APDL, com base nas estatísticas (tipo de distribuição de probabilidade, covariância ou valores limites, no caso da distribuição uniforme) apresentadas na Tabela 2.

A Figura 9 ilustra, em (a) e (b), apresenta as sensibilidades do vetor das variáveis preditoras X em relação à variável dependente $\rho_{\text{máx}}$ (em $t = 3010$ s), utilizando respectivamente os Coeficientes de Correlação de Pearson (CCP) e o de Spearman (CCS), com um nível de significância de 2,5%.

Pela Figura 9, em (a) e em (b), também pode-se verificar, em ordem crescente de significância, que as variáveis mais significativas da mistura betuminosa são: E_0 , P_2 , E_∞ , E_1 , v e H . As demais variáveis aleatórias não apresentam significância relevante, conforme estatísticas empregadas. Dentre as variáveis aleatórias mais significativas (com correlação regular entre 40 e 60), E_0 e E_∞ apresentam correlação negativa com a variável de dependente $\rho_{\text{máx}}$, contribuindo, portanto, para a sua diminuição, enquanto as demais (P_2 e E_1) apresentam correlação positiva.

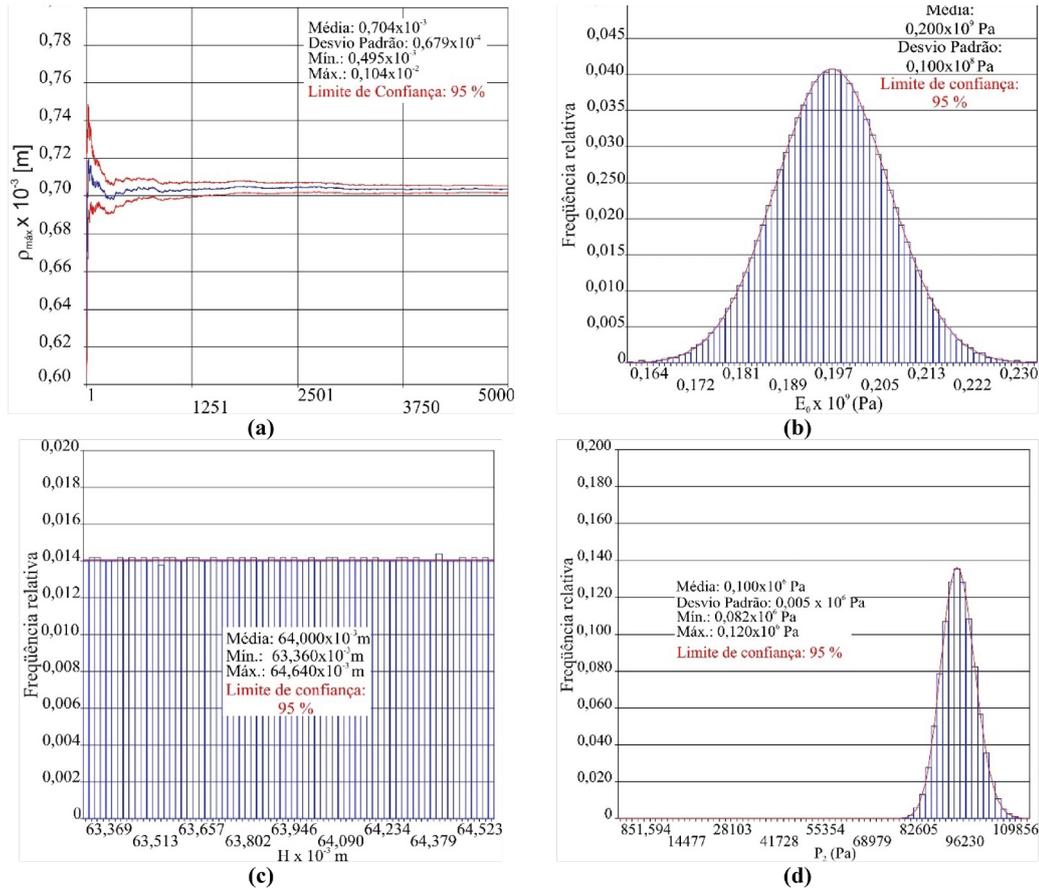


Figura 11 - Histograma da variável de saída r_{\max} (a) e das de entrada E_0 (b), H (c) e P_2 (d) empregando o modelo Prob-I com um nível de confiança de 95%

Fonte: Elaborado pelos autores.

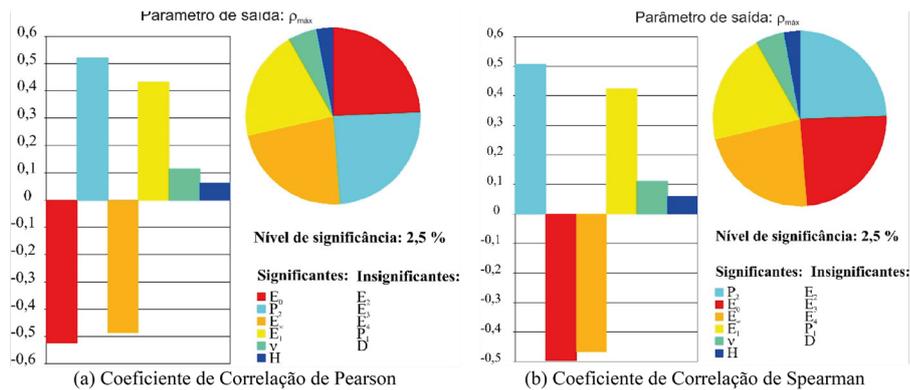


Figura 12 - Sensibilidade dos parâmetros aleatórios X em relação à variável dependente r_{\max} obtida empregando o modelo Prob-I com um nível de significância de 2,5%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme observado na Figura 9, independentemente do tipo de teoria empregada na formulação da sensibilidade (Pearson ou Spearman), ambas as correlações apresentam o mesmo comportamento físico de tendência da correlação (positiva ou negativa) existente entre as variáveis predictoras analisadas em relação à variável dependente ρ_{\max} , sendo observado apenas a troca da ordem de significância das variáveis E_0 e P_2 .

A Figura 10, em (a) e (b), ilustra as correlações entre as variáveis aleatórias E_0 e E_1 , respectivamente negativa e positiva, em relação a $\rho_{m\acute{a}x}$, obtidas empregando o modelo **Prob-I**. Observa-se que os coeficientes de correlação de Spearman e de Pearson negativos correspondem, respectivamente, a uma tendência (monotônica ou linear) decrescente entre E_0 e $\rho_{m\acute{a}x}$, enquanto E_1 e $\rho_{m\acute{a}x}$ apresentam uma tendência crescente entre essas duas variáveis aleatórias.

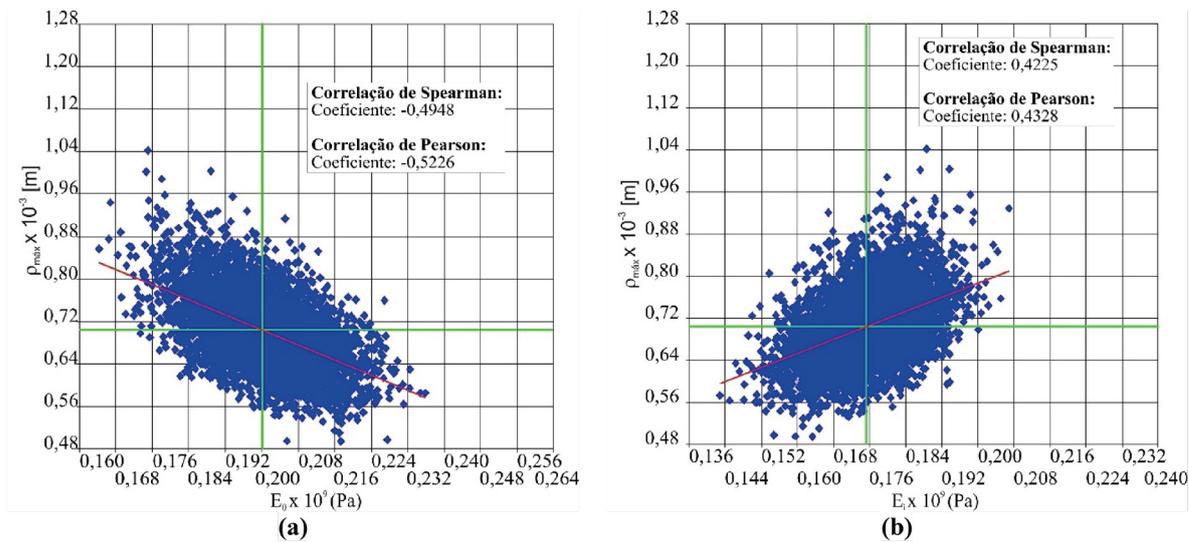


Figura 13 - Correlação dos parâmetros E_0 , (a) e E_1 , (b) do módulo de relaxação da mistura betuminosa em relação ao seu máximo deslocamento axial, adotando o modelo Prob-I com nível de confiança de 95%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 5 fornece a sensibilidade das variáveis aleatórias X mais significativas em relação a variável $\rho_{m\acute{a}x}$, empregando os três modelos probabilísticos implementados nesse trabalho. Na tabela são fornecidos os coeficientes de correlação de Pearson (CCP) e de Spearman (CCS), empregando um nível de significância de 2,5%.

Os dados apresentados na Tabela 5 sugerem que as propriedades do material betuminoso, representadas por E_0 , E_∞ , E_1 e ν , exercem uma influência significativa sobre o máximo deslocamento axial da mistura betuminosa, enquanto a altura da mistura (H) parece ter uma influência menor. Tanto o CCP quanto o CCS produzem resultados semelhantes em termos de direção e magnitude da correlação. No entanto, os CCPs resultaram em valores ligeiramente superiores aos obtidos pelo CCS.

Modelos	Correlações	P_2	E_0	E_∞	E_1	ν	H
Prob-I	CCP	0,520	-0,523	-0,487	0,433	0,114	0,064
Prob-I	CCS	0,506	-0,495	-0,466	0,422	0,110	0,059
Prob-II	CCP	0,508	-0,525	-0,475	0,461	0,093	0,062
Prob-II	CCS	0,491	-0,511	-0,460	0,444	0,090	0,057
Prob-III	CCP	0,507	-0,522	-0,500	0,425	0,114	0,078
Prob-III	CCS	0,499	-0,507	-0,487	0,407	0,111	0,071

Tabela 5 – Coeficientes de correlação das variáveis aleatórias mais significantes em relação ao máximo deslocamento axial da mistura, obtidos com os modelos probabilísticos implementados, considerando um nível de significância de 2,5%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 11 ilustra, em (a), a Função Distribuição Acumulada (FDA) da variável dependente $\rho_{\text{máx}}$, enquanto em (b) é apresentado o seu histograma, obtidos ao final da simulação probabilística utilizando o modelo **Prob-I**, com um nível de confiança de 95%. Além disso, a Figura 11 também ilustra, em (c) e em (d), os histogramas obtidos da variável aleatória $\rho_{\text{máx}}$ ao final da simulação probabilística ($t = 3610$ s) para os modelos **Prob-II** e **Prob-III**, com um nível de confiança de 95%.

Desse modo, por meio da Figura 11, em (a), e dos dados obtidos diretamente no software utilizado na modelagem probabilística, pode-se afirmar com 90% de probabilidade, por exemplo, que $\rho_{\text{máx}}$ é menor ou igual a 0,792 mm ($P_r(x \leq a)$), com uma faixa de variação entre 0,788 mm e 0,795 mm. Ademais, também há uma probabilidade de 61,809%, variando entre 60,457 e 63,150 mm, de que $\rho_{\text{máx}}$ seja menor que o valor determinístico obtido experimentalmente (0,720 mm) por Souza (2010), com um nível de significância de 2,5%.

Embora não forneça uma confirmação direta da normalidade ou log-normalidade dos dados, as curvas (Dist. gaussiana e Dist. log-normal) traçadas na Figura 11, em (b), (c) e (d), podem ajudar a identificar padrões consistentes com essas distribuições. Assim, por meio das curvas traçadas, observa-se que a variável dependente $\rho_{\text{máx}}$ apresenta uma distribuição achatada (curtose maior que 3) e mais próxima da log-normal que do que da gaussiana. Isso sugere que, independentemente das estatísticas empregadas nesse trabalho para a obtenção das respostas do problema, a variável aleatória apresenta o mesmo tipo de distribuição e características semelhantes. Esse padrão é corroborado pelo trabalho de Kassen (2017), que analisou depressões longitudinais (*rutting*) em pavimentos betuminosos e examinou uma distribuição semelhante do tipo logarítmica. No entanto, esses autores também observaram que a distribuição das depressões longitudinais pode variar dependendo do tipo de mistura betuminosa, podendo também apresentar uma distribuição do tipo normal.

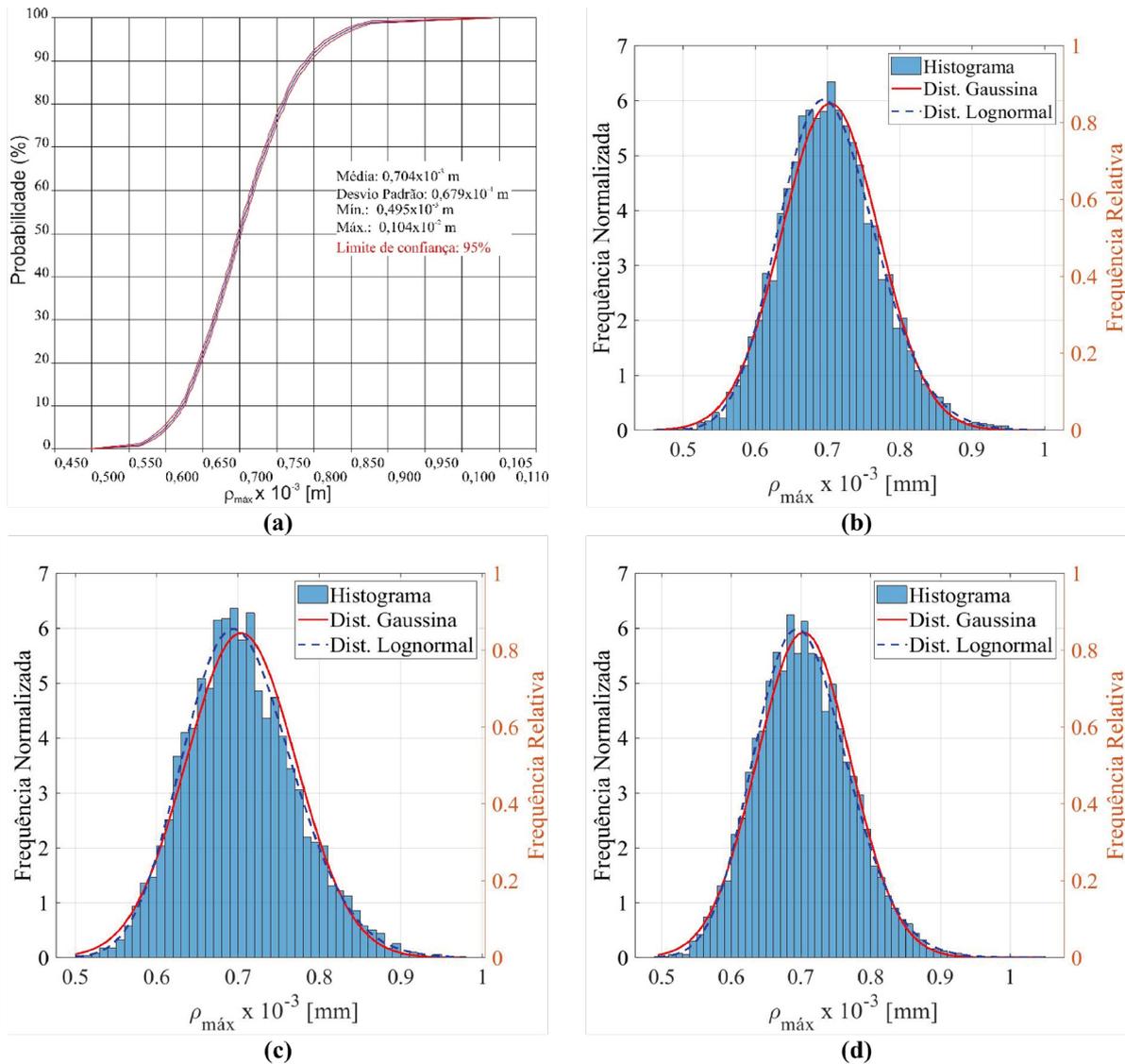


Figura 14 - FDA da variável de saída empregando o modelo Prob-I (a) e seus histogramas obtidos empregando os modelos Prob-I (b), Prob-II (c) e Prob-III (d)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 12 demonstra a probabilidade média, com 95% de confiança, do deslocamento axial $\rho_{\text{máx}}$ ser menor ou igual ao percentil associado a cada uma das oito curvas traçadas.

Cada uma das curvas ilustradas na Figura 12 corresponde a um diferente percentil ($P_r = 2,5 \%$, 10% , 30% , 50% , 70% , 90% , 95% e $97,5 \%$). O valor do deslocamento axial associado a cada uma dessas curvas é obtido empregando a Função Densidade Acumulada (FDA), com nível de confiança de 95%, e o modelo **Prob-I**. Por exemplo, a curva $P_r = 97,5 \%$, representa com 97,5% de probabilidade que os deslocamentos axiais do CP são menores ou iguais aos apresentados pela curva correspondente. Resultados semelhantes aos da Figura 12 foram obtidos para os outros modelos **Prob-II** e **Prob-III** implementados; no entanto, não serão apresentados neste trabalho.

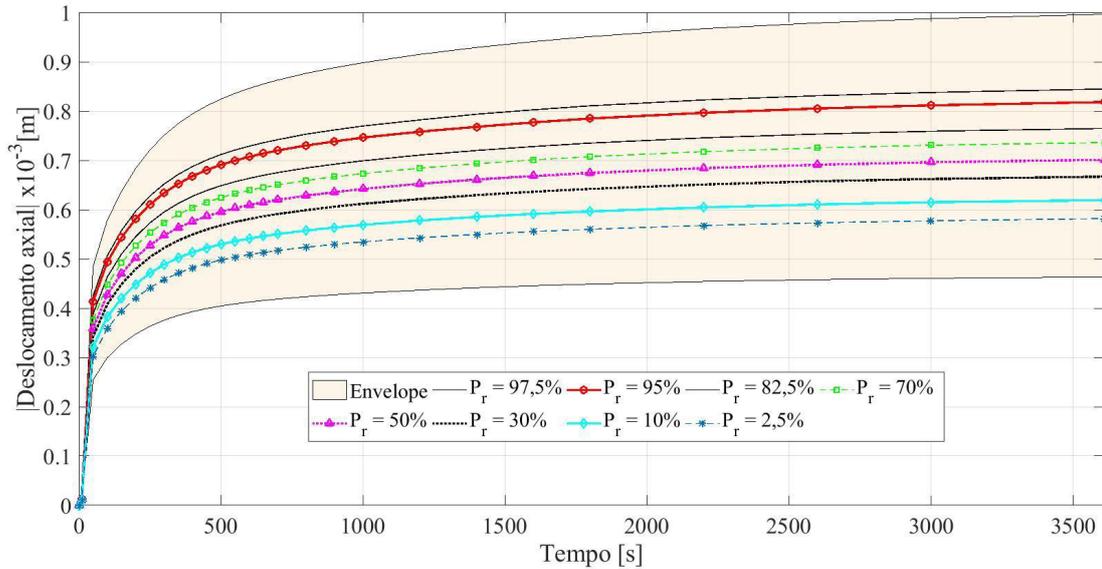


Figura 15 - Probabilidades, ao longo do tempo, de os deslocamentos axiais do CP serem menores que os valores indicados pelas curvas correspondentes, utilizando o modelo Prob-I com 2,5% de significância

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se também pela Figura 12 que o envelope do máximo deslocamento axial sofrido pelo CP aumenta ao longo do tempo de análise.

A Figura 13 representa a distribuição do Coeficiente de Variação (CV) no decorrer do tempo para cada percentil avaliado na Figura 12. O CV foi calculado segundo a expressão “intervalo/médiax100”, sendo o “intervalo” definido pela diferença entre os limites máximo e mínimo do deslocamento axial sofrido pelo CP.

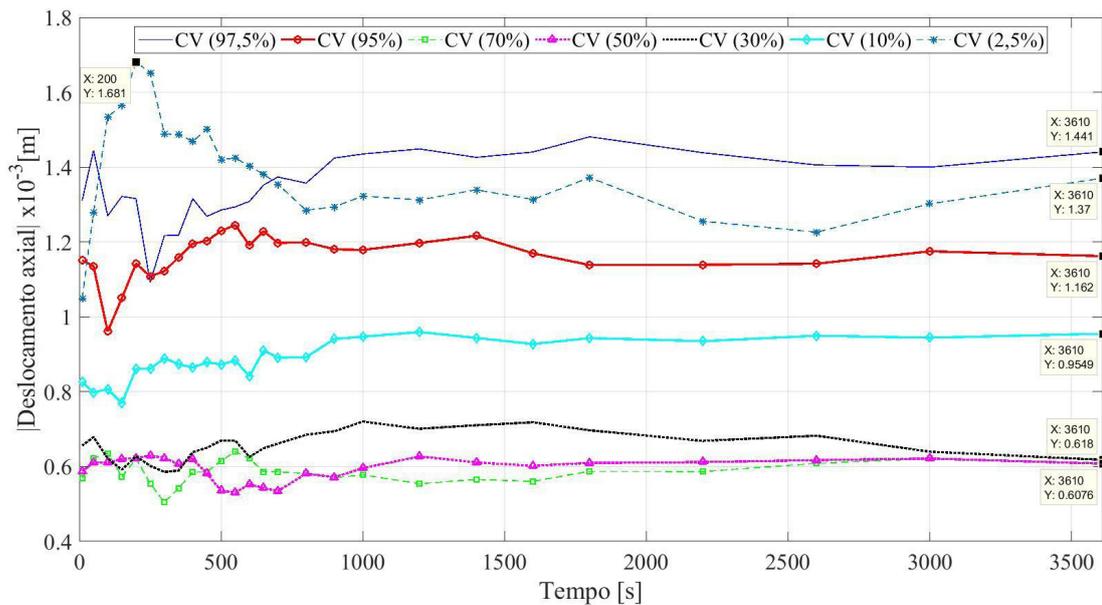


Figura 16 - Coeficiente de Variação em razão do tempo, considerando 2,5% de significância e modelo Prob-I

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme ilustrado na Figura 13, ao considerar o CV associado à probabilidade de 50% como referência, verifica-se que ele aumenta à medida que as porcentagens se afastam dessa média e tendem a se aproximar dela para valores mais semelhantes. Por exemplo, para $Pr = 97,5\%$ e $Pr = 2,5\%$, o CV final foi de 1,441% e 1,37% respectivamente, enquanto para $Pr = 70\%$ e $Pr = 30\%$ o CV é de 0,608% e 0,618% respectivamente. Além disso, nota-se que os valores de CV ao final das simulações ($t = 3610$ s) são pequenos, no máximo 1,441%, o que indica uma baixa dispersão ou variabilidade dos dados em relação aos valores médios de cada percentagem estudada. Os maiores CVs são encontrados para probabilidade Pr igual 97,5% e 2,5%, ou seja, para os valores limites de confiança.

Considerações finais

Os modelos 2D e 3D implementados numericamente por meio do MEF neste estudo, foram capazes de captar a variação não linear do máximo deslocamento axial (ρ_{\max}) em um corpo de prova betuminoso sujeito a uma pressão de compressão até 3610 s, com temperatura mantida constante de 25 °C. Esses resultados foram comparados e validados com dados experimentais da literatura. Diante disso, o modelo 2D foi selecionado para a análise probabilística em virtude de seu menor custo computacional na resolução do problema, de natureza não linear, relacionado ao comportamento do material.

Os dados numéricos obtidos via modelos 2D e 3D revelaram uma discrepância percentual pequena nos valores do máximo deslocamento axial do CP ao final das simulações determinísticas, de 2,77% para o modelo 2D e 3,06% para o 3D em relação ao valor experimental observado na literatura (0,720 mm). Por outro lado, o modelo que incorpora incertezas (material, mecânica e geométrica) nas variáveis do projeto, resultou em um valor médio de deslocamento 0,704 mm, com um desvio padrão de no máximo 0,068 mm.

A análise de sensibilidade destacou a forte dependência do máximo deslocamento axial da mistura asfáltica quanto ao módulo de relaxação $E(t)$ do material viscoelástico, sobretudo do módulo de relaxação inicial (E_0), do módulo de relaxação à frequência infinita (E_∞) e do primeiro parâmetro da série de Prony (E_1). Observou-se que tanto a correlação de Pearson (CCP) quanto a correlação de Spearman (CCS) produziram resultados semelhantes em termos de direção e magnitude da correlação entre as variáveis preditoras e a variável dependente.

Além disso, as estatísticas associadas aos tipos mais prováveis de distribuições probabilísticas da variável dependente mostraram que uma distribuição lognormal, platicúrtica – ou seja, uma distribuição com caudas mais leves do que a normal, como observado diretamente nos histogramas obtidos – é a que melhor se adequa à mistura asfáltica em estudo. Os resultados probabilísticos também indicaram uma pequena dispersão dos dados em relação ao ρ_{\max} obtido, com baixos coeficientes de variação, o que sugere uma consistência e previsibilidade nos valores.

Uma das contribuições deste estudo consiste na inclusão de incertezas nos parâmetros mecânicos – tanto no nível do material quanto das cargas aplicadas – e geométricos de um corpo de prova betuminoso, levando a sua modelagem mais realista e uma análise mecânica mais robusta. Essa abordagem pode aprimorar o projeto de pavimentos asfálticos, utilizando misturas cujo comportamento mecânico sob cargas provenientes do tráfego de veículos no decorrer do tempo é mais previsível. Isso pode

resultar em maior confiabilidade, segurança para os usuários e redução de custos de manutenção da infraestrutura viária.

Como perspectiva para futuras pesquisas, sugere-se investigar a influência dos constituintes da mistura asfáltica em seu comportamento mecânico e viscoelástico, considerando diversas condições de frequência de excitação e fatores ambientais, como o gradiente térmico. Além disso, a aplicação de técnicas de otimização dos constituintes do material da mistura asfáltica, como volume de agregados, betume, *filler* e fibras, combinada com a modelagem estocástica, pode proporcionar projetos de pavimentos asfálticos mais robustos e sustentáveis. Assim, considerando a possibilidade de estudar o uso de materiais sustentáveis em suas composições – como resíduos de construção e rejeitos de mineração como agregado –, com maior durabilidade, o que reduz a necessidade de manutenção e substituição frequente durante a vida útil do pavimento; menor emissão de carbono, em razão da redução no volume do ligante asfáltico e da menor demanda por reparos, e com maior capacidade de manter sua funcionalidade e segurança em condições adversas, como temperaturas mais altas ou baixas de trabalho.

Referências

- ALTABEY, W. A.; NOORI, M.; WANG, L. *Using ANSYS for finite element analysis, Volume II: dynamic, probabilistic design and heat transfer analysis*. 1. ed. New York: Momentum Press, 2018.
- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. *Guide for design of pavement structures*. Washington D. C.: AASHTO, 1993.
- BECK, A. T. *Confiabilidade e segurança das estruturas*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.
- BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. *Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros*. 2. ed. Rio de Janeiro: Abeda, 2022.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. *Bioestatística: princípios e aplicações*. 1. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2003.
- CARO, S.; CASTILHO, D.; SÁNCHEZ-SILVA, M. A. A methodology to model the uncertainty of material properties in asphalt pavements. *Journal of Materials in Civil Engineering*, [s. l.], v. 3, n. 26, 2013.
- CHEN, F.; BALIEU, R.; KRINGOS, N. Thermodynamics-based finite strain viscoelastic-viscoplastic model coupled with damage for asphalt material. *International Journal of Solids and Structures*, [s. l.], v. 129, p. 1-13, 2017.
- CHRISTENSEN, R. M. *Theory of Viscoelasticity: An Introduction*. 2. ed. New York: Academic Press, 2003.

FARIA, A. W.; GARCIA, P. R. Estudo numérico de um pavimento de concreto asfáltico considerando revestimento viscoelástico ou elástico-linear. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 15, n. 1, 2023.

FREY, H. C.; MOKHTARI, A.; ZHENG, J. *Recommended Practice Regarding Selection, Application, and Interpretation of Sensitivity Analysis Methods Applied to Food Safety Process Risk Models*. Washington, D. C.: U. S. Department of Agriculture, 2004.

FREY, H. C.; PATIL, S. R. Identification and Review of Sensitivity Analysis Methods. *Risk Analysis*, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 553-578, 2002.

GARCÍA, L. M.; FARIAS, M. M.; RE CAREY, C. M.; SOUZA, M. V. R. Estudo numérico das propriedades viscoelásticas no domínio do tempo em misturas asfálticas do tipo CPA. *RIPE*, [s. l.], v. 5, 2019.

KASSEM, H. A. Probabilistic characterization of the viscoelastoplastic behavior of asphalt-aggregate mixtures. 2017. Dissertation (Ph. D.) — University of Beirut, Beirut, 2017.

LAKES, R. *Viscoelastic Materials*. New York: Ed. Cambridge University Press, 2009.

LIU, Q.; HU, J.; LIU, P.; WU, J.; LEISCHNER, S.; OESER, M. Uncertainty analysis of in-situ pavement compaction considering microstructural characteristics of asphalt mixtures. *Construction and Building Materials*, [s. l.], v. 279, 2021.

MEDINA, J.; MOTTA, L. M. G. *Mecânica dos Pavimentos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2015.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C.; HUBELE, N. P. *Estatística aplicada à engenharia*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PINTO, S.; PINTO, I. E. *Pavimentação Asfáltica – Conceitos Fundamentais sobre materiais e revestimentos*. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2015.

POKORSKI, P.; RADZISZEWSKI, P.; SARNOWSKI, M. Study of High-Temperature Properties of Asphalt Mixtures Used for Bridge Pavement with Concrete Deck. *Materials*, [s. l.], v. 14, 2021.

PORTELA, E. L.; PARENTE JUNIOR; E., BOTELHO, R. P.; HOLANDA, A. S. Análise Viscoelástica de pavimentos asfálticos pelo método dos elementos finitos. *In: XXII*

CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES DA ANPET, 2008, Fortaleza. *Anais [...]*. Fortaleza: ANPET, 2008, p. 1484-1495.

RABELO, K. R.; BABADOPULOS, L. F. A.; SOARES, J. B. C. Caracterização de rigidez de misturas asfálticas por meio de ensaios não destrutivos. *In: 34º CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE DA ANPET, 2020, Ceará. Anais [...]*. Ceará: ANPET, 2020, p. 1356-1359.



SILVÉRIO, L. C. *Análise empírico-mecânica de pavimento asfáltico para verificação da influência dos módulos resilientes nos parâmetros de deformabilidade das camadas do pavimento e subleito*. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) — Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2021.

SOUZA, M. V. R. *Efeito de fibras sintéticas nas propriedades de ligantes e concretos asfálticos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) — Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

TORQUATO E SILVA, S. A.; VIDAL, P. J. F.; HOLANDA, A. S.; PARENTE JÚNIOR, E. Análise viscoelástica de pavimentos asfálticos usando elementos finitos e infinitos. *Revista Transportes*, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 5-13, 2013.

XU, Q.; PROZZI, J. A. A time-domain finite element method for dynamic viscoelastic solution of layered-half-space responses under loading pulses. *Computers and Structures*, [s. l.], v. 160, p. 20-39, 2015.

ZIENKIEWICZ, O. C.; TAYLOR, R. L.; ZHU, J. Z. *The Finite Element Method: its basis & fundamentals*. 6. ed. Oxford: Ed. Elsevier, 2006.

Submetido 17/09/2024. Aprovado 01/02/2025
Avaliação: revisão duplo-anônimo

Auditoria de Segurança Viária em local crítico de acidente de trânsito no perímetro urbano da cidade de Goiânia/GO

ROAD SAFETY AUDIT IN A CRITICAL LOCATION TRAFFIC ACCIDENT IN THE URBAN PERIMETER OF THE CITY OF GOIÂNIA/GO

AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL EN UN LUGAR CRÍTICO PARA ACCIDENTE DE TRÁFICO EN EL PERÍMETRO URBANO DE LA CIUDAD DE GOIÂNIA/GO

Isabel Cristina Campos Borges

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (Goinfra)
belcris.ccb@gmail.com

Letícia Lopes Cravo

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (Goinfra)
let.cravoo@gmail.com

Mariana de Paiva

Instituto Federal de Goiás (IFG)
mariana.paiva@ifg.edu.br

Denis Biolkino de Sousa Pereira

Instituto Federal de Goiás (IFG)
denis.pereira@ifg.edu.br

Luciana Araujo Azevêdo de Oliveira

Instituto Federal de Goiás (IFG)
luciana.azevedo@ifg.edu.br

Resumo

Ao longo dos anos, a mitigação de acidentes de trânsito foi conduzida predominantemente por meio de medidas corretivas, aplicadas somente após a ocorrência de incidentes com vítimas. No entanto, a Auditoria de Segurança Viária (ASV) surgiu como um método preventivo, permitindo a identificação de fatores de risco antes da ocorrência do sinistro, mediante a aplicação de listas de verificação. Este estudo avaliou a segurança viária em um ponto crítico da malha urbana de Goiânia por meio da ASV. Para isso, foi elaborada uma lista de verificação específica para auditorias em vias urbanas brasileiras em fase de operação, a qual foi aplicada no Complexo Viário Jamel Cecílio, localizado em Goiânia/GO. A aplicação dessa ferramenta permitiu identificar falhas na segurança viária e propor melhorias para mitigar riscos. Os resultados demonstraram a eficácia da lista de verificação na identificação de deficiências viárias. Conclui-se, portanto, que a ASV constitui uma ferramenta essencial para o planejamento, a construção e a operação de vias com níveis elevados de segurança, sendo fundamental para a redução de riscos e a prevenção de acidentes em ambientes urbanos.

Palavras-chave: Auditoria de Segurança Viária; lista de verificação; segurança viária.

Abstract

Over the years, traffic accident mitigation has been conducted predominantly through corrective measures, applied only after incidents involving victims have occurred. However, the Road Safety Audit (RSA) emerged as a preventive method, enabling the identification of risk factors before an accident occurs, through the application of checklists. This study evaluated road safety at a critical point in the urban network of Goiânia using Road Safety Audits (RSA). For this purpose, a specific checklist was developed for audits on Brazilian urban roads in the operational phase, which was applied in the Jamel Cecílio Road Complex, located in Goiânia (GO). The application of this tool enabled the identification of failures in road safety and the proposal of improvements to mitigate risk. The results demonstrated the effectiveness of the checklist in identifying road deficiencies. It is therefore concluded that RSA constitutes an essential tool for planning, constructing, and operating roads with high levels of safety, being fundamental for reducing risks and preventing accidents in urban environments.

Keywords: Road Safety Audit; verification list; road safety.

Resumen

A lo largo de los años, la mitigación de los accidentes de tráfico se ha llevado a cabo predominantemente a través de medidas correctivas, aplicadas sólo después de que se han producido accidentes con víctimas. Sin embargo, la Auditoría de Seguridad Vial (ASV) surgió como un método preventivo, permitiendo identificar factores de riesgo antes de que ocurra el accidente, mediante la aplicación de listas de verificación. Ese estudio evaluó la seguridad vial en un punto crítico de la red urbana de Goiânia a través del ASV. Para ello, se elaboró una lista de control específica para auditorías en las vías urbanas brasileñas en fase operativa, que se aplicó al Complejo Vial Jamel Cecílio, ubicado en Goiânia/ (GO). La aplicación de esa herramienta permitió identificar falencias en la seguridad vial y proponer mejoras para mitigar riesgos. Los resultados demostraron la eficacia de la lista de verificación para identificar las deficiencias viales. Se concluye, por tanto, que ASV constituye una herramienta esencial para la planificación, construcción y operación de vías con altos niveles de seguridad, siendo fundamental para reducir riesgos y prevenir accidentes en entornos urbanos.

Palabras clave: Auditoría de Seguridad Vial; lista de verificación; seguridad vial.

Introdução

O transporte tem um papel essencial na movimentação, circulação e distribuição de mercadorias entre os elos dos setores produtivos, especialmente em países com grande extensão territorial como o Brasil. Entre os modais utilizados destaca-se o rodoviário, por representar 61,73% da matriz de transporte brasileira, tornando-se o principal responsável pelo deslocamento de cargas no país, segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2020).

Entretanto, a concentração da demanda nessa modalidade de transporte contribui para uma elevada taxa de acidentes de trânsito, comprometendo a segurança dos usuários da via. Em vista disso, uma vez pavimentada e em operação, a via, seja rural ou urbana, necessita de dispositivos e de intervenções que assegurem a segurança e o conforto dos usuários.

O perímetro urbano ainda enfrenta outro desafio decorrente da concentração de veículos nas cidades. O acelerado processo de crescimento e o intenso grau de motorização da população têm aumentado consideravelmente o número de conflitos no trânsito e, por consequência, esses fatores têm contribuído para o aumento nas estatísticas de acidentes.

O acidente de trânsito está relacionado, segundo Ferraz *et al.* (2012), a ações provenientes do ser humano, do veículo e da via, mas não ocorre de maneira isolada. Ao longo do sistema viário existem numerosos locais que podem não apresentar uma proteção adequada, em razão de sinalização ineficiente, geometria incorreta, defeitos no pavimento, entre outros motivos que resultam em locais críticos.

A auditoria do local crítico é objeto de estudo e investigação desta pesquisa, amparado no conceito de Ferraz *et al.* (2012), que define local crítico de acidente de trânsito como interseções ou trechos entre cruzamentos consecutivos que apresentem frequência de acidentes elevada se comparada com as demais interseções da malha viária urbana ou rural.

Dessa forma, a problemática consiste em apontar e identificar as possíveis falhas no sistema viário, especialmente em trechos caracterizados como críticos, que contribuem para a ocorrência de acidentes de trânsito e comprometem a segurança viária. Para isso, propõe-se a aplicação do método de Auditoria de Segurança Viária.

Por anos, profissionais da área de segurança viária tentaram minimizar a ocorrência de acidentes utilizando medidas corretivas. Atualmente, especialistas têm adotado o método da Auditoria de Segurança Viária (ASV), capaz de identificar fatores que contribuem para a ocorrência dos sinistros antes de se tornarem um fato, o que faz da ASV uma medida preventiva e que pode salvar vidas (Silva; Silva, 2017).

O objetivo da auditoria é identificar problemas relativos à segurança viária e apontar procedimentos para a redução ou eliminação dos riscos de acidentes. As técnicas indicadas devem estar vinculadas aos aspectos viários e/ou ambientais do local em estudo, considerando as características físicas e operacionais.

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo aplicar o método de auditoria de segurança viária em um local crítico das vias urbanas da cidade de Goiânia/GO e propor soluções que visem reduzir ou eliminar os riscos de acidentes de trânsito. Para tal, propõe-se a aplicação de uma lista de verificação (*checklist*) no Complexo Viário Jamel Cecílio, localizado em Goiânia/GO.

O processo metodológico se fundamentou em uma lista de verificação adaptada ao sistema brasileiro pelos autores, oriundas de entidades internacionais que têm a ASV como procedimento de gestão da segurança viária de seus países, a exemplo de Austrália (Austroads, 2022), Chile (Castrillón; Candia, 2013) e Canadá (Hildebrand; Wilson, 1999). Ademais, deve-se observar se os itens em análise refletem a realidade brasileira.

O artigo foi estruturado de acordo com os seguintes itens e subitens: *Introdução*, cujo objetivo é apresentar o tema; *Circulação urbana e acidentes de trânsito*, que relata o surgimento e a intensificação do uso do automóvel; *Circulação urbana*; *Sinistros de trânsito*, que apresenta os fatores que influenciam os sinistros e as estatísticas dos acidentes de trânsito; *Auditoria de Segurança Viária*, que descreve o que é e como realizar uma Auditoria de Segurança Viária (ASV); *Conceitos e objetivos da ASV*; *Procedimentos para realizar uma ASV*, o qual destaca as etapas de uma ASV; *Materiais e método*, que discorre sobre como as fases da ASV foram realizadas; *5. Aplicação do método para ASV em vias urbanas brasileiras em fase de operação*; *Seleção das listas de verificação na literatura*, que apresenta o desenvolvimento da lista de verificação para ASV em vias urbanas brasileiras; *Escolha do local para aplicação da auditoria*; *Emissão do parecer técnico*, o qual apresenta os pontos inseguros e com potencial para a ocorrência de sinistro de trânsito; *Proposta de melhorias*, que tem o objetivo de propor alterações a fim de prevenir e reduzir os riscos de acidentes na interseção; e *Considerações Finais*, que faz uma retomada do artigo e busca evidenciar, a partir dos problemas destacados e das propostas de melhorias, que a

aplicação da ASV visa reduzir os riscos de acidentes e proporcionar deslocamentos mais seguros para a população.

Circulação urbana e acidentes de trânsito

O surgimento e a intensificação do uso do automóvel, aliados ao crescimento desordenado das cidades, à imprudência dos usuários do sistema viário e à ausência de fiscalização, têm contribuído para o aumento dos acidentes de trânsito, tornando-se um problema de saúde pública, conforme apontam dados estatísticos.

Circulação urbana

O surgimento do veículo como símbolo de conquista e liberdade levou a uma rápida expansão urbana desordenada, incapaz de acomodar a crescente quantidade de automóveis. O planejamento urbano equivocado, focado excessivamente no privilégio do automóvel, resultou em problemas ambientais, degradação urbana e aumento de acidentes de trânsito. Hoje, isso representa um problema de saúde pública em razão do elevado número de ocorrências e impactos gerados à sociedade (Silva, 2010 *apud* Alves Neto, 2016).

Sinistros de trânsito

Em seu dicionário de termos relacionados ao transporte, Panitz (2003, p. 13) define acidente de trânsito como “ocorrência eventual ou ação involuntária que resulta em danos a pessoas ou coisas e para a qual contribuiu pelo menos um veículo de uma via”. O autor também menciona um conceito britânico para acidente de trânsito, que define o termo como um evento raro e aleatório, de natureza multifatorial, em geral precedido de uma situação em que uma ou mais pessoas falharam ao responder adequadamente às condições do ambiente viário.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em 2020, revisou a NBR 10697/2018 e redefiniu a expressão “acidente de trânsito”, substituindo-a por “sinistro de trânsito”, bem como suprimiu o entendimento de sinistro “não premeditado”.

A Associação Brasileira de Medicina de Tráfego declara que essa mudança demonstra sensibilidade e respeito à ciência, pois destaca que os acidentes de trânsito, em sua maioria, não são acidentais, mas sim provocados; portanto, os diversos fatores que os influenciam são passíveis de prevenção (Abramet, 2021).

Segundo Dias (2004), os acidentes envolvem uma combinação de agentes simultâneos, denominados de fatores contribuintes, que podem ser agrupados em três categorias: fatores humanos (FH), fatores viário-ambientais (FVA) e fatores veiculares (FV) (Cardoso, 2006).

Há também uma quarta categoria considerada por Gold (1998), chamada de fatores institucionais, que estão relacionados com a regulamentação e a fiscalização.

Os fatores contribuintes dos acidentes por categoria são descritos a seguir: fator humano está relacionado com a conduta dos indivíduos acerca do trânsito; fator viário-ambiental diz respeito às condições da via e os elementos extrínsecos que exercem influência sobre seu uso; e o fator veicular refere-se às características e à conservação do automóvel (Tamayo, 2006).

Segundo dados do Relatório de Estado Global sobre Segurança Rodoviária do World Health Organization (WHO, 2018), os acidentes de trânsito ocupam a 8ª posição entre as principais causas de morte no mundo.

No ranking mundial de vítimas de trânsito, o Brasil ocupa a 5ª posição segundo dados do IPEA (2021), ficando atrás apenas da Índia, da China, dos EUA e da Rússia. Estima-se que uma das principais razões para essa colocação é a crescente motorização, que aumentou 131% de 2004 a 2015, segundo dados do Denatran (AMBEV, 2017), como exibido na Figura 1.

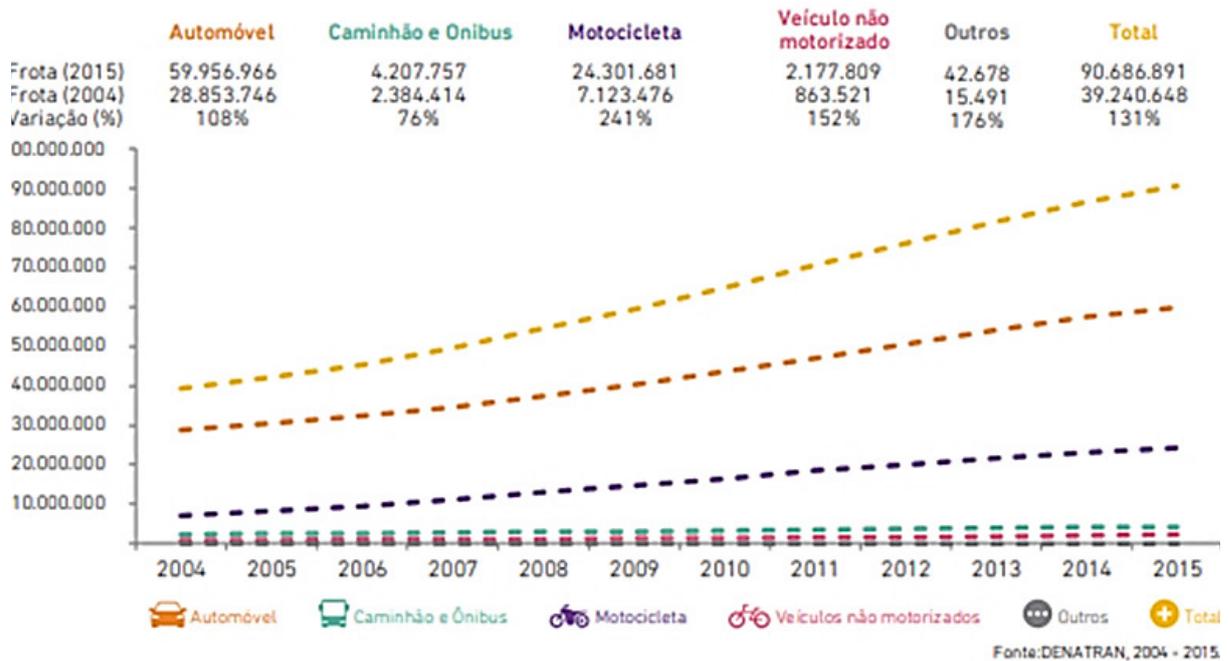


Figura 17 - Histórico de frota no Brasil

Fonte: Ambev et. al. (2017).

Nesse período, as motocicletas representaram a maior expansão de frota, com variação de 241%. Apesar disso, o automóvel representou 66% do total da frota brasileira, tornando-se o veículo mais utilizado nesse intervalo.

Segundo dados do Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (Brasil, 2022), o Brasil apresenta taxas de 1.612 acidentes/100 mil habitantes e 98,22 acidentes/10 mil veículos, com uma taxa de mortalidade igual a 2,51%. De 2018 a 2021, houve mais de 94 mil óbitos e mais de 5 milhões de feridos por conta de acidentes de trânsito. A Figura 2 revela o comparativo da quantidade de acidentes por ano no Brasil.

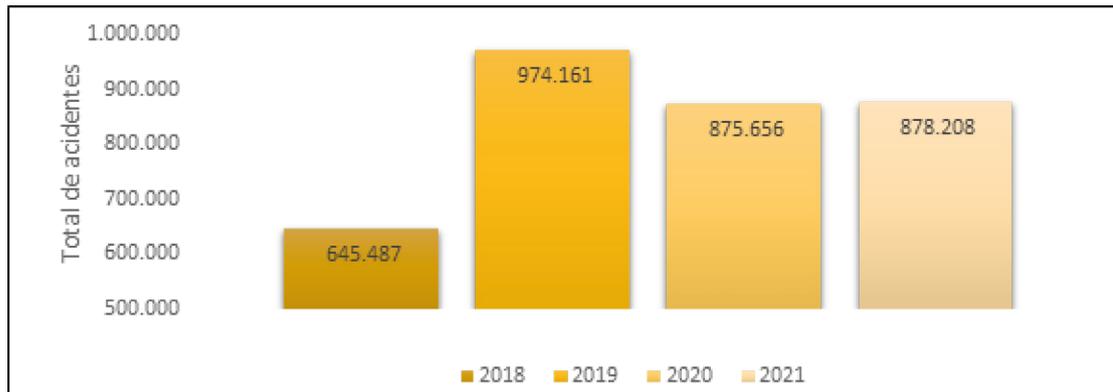


Figura 18 - Comparativo de acidentes por ano no Brasil

Fonte: Adaptado de Brasil (2022).

Com base nos dados, observa-se que muitos brasileiros sofrem fatalidades ou sequelas graves em consequência dos sinistros de trânsito, resultantes da inadequada segurança viária, da falta de conscientização dos condutores e de fiscalização deficiente. Diante disso, destaca-se a necessidade de implementar a Auditoria de Segurança Viária (ASV) em locais com elevados índices de acidentes, visando contribuir para a prevenção de ameaças à segurança dos usuários das vias.

Auditoria de segurança viária

A aplicação da Auditoria de Segurança Viária (ASV) em rodovias e vias urbanas é destacada por autores nacionais e internacionais como fundamental para prevenir acidentes e reduzir sua letalidade. A infraestrutura viária segura, conforme preconizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e pela Organização Mundial de Saúde (OMS), deve ser cuidadosamente planejada, projetada, construída e operada para garantir a mobilidade dos usuários e mitigar os riscos de acidentes de trânsito.

Entre as ações recomendadas pela OMS está a realização de Auditoria de Segurança Viária (ASV), um processo reconhecido internacionalmente por identificar riscos e perigos nas vias, tendo como objetivo principal inibir a ocorrência de danos e acidentes em um local (AUSTROADS, 2022).

Conceitos e objetivos da ASV

A Federal Highway Administration (FHWA, 2022) e Ferraz *et al.* (2012) conceituam Auditoria de Segurança Viária (ASV) como uma revisão formal do desempenho de segurança de uma rodovia ou interseção viária que se encontra em fase de projeto, construção ou operação, na qual uma equipe multidisciplinar, independente e qualificada, identifica potenciais problemas de segurança viária e propõe medidas para mitigá-los.

Nesse contexto, Nodari e Lindau (2001) destacam que a ASV pode e deve ser aplicada em diferentes etapas do desenvolvimento de projetos viários. Porém, seu uso é mais comum no estudo de viabilidade, no projeto preliminar e no projeto definitivo.

Segundo Schopf (2006), os objetivos de uma auditoria de segurança viária são reduzir a ocorrência e a severidade dos acidentes evitáveis e garantir que medidas para eliminar ou reduzir os problemas de segurança identificados sejam inteiramente consideradas.

Conforme Araújo (2018), a aplicação da ASV em países que as realizam há vários anos, como é o caso da Austrália, do Chile, do Reino Unido e do Canadá, demonstra a efetividade dessas ferramentas. Além de resultar em projetos mais eficazes economicamente, também colaboram para o aumento da segurança viária, reduzindo o número de acidentes.

A Figura 3 apresenta o fluxo, proposto por Schopf (2006), no qual são representadas as fases de uma ASV e os respectivos responsáveis pela execução de cada etapa.

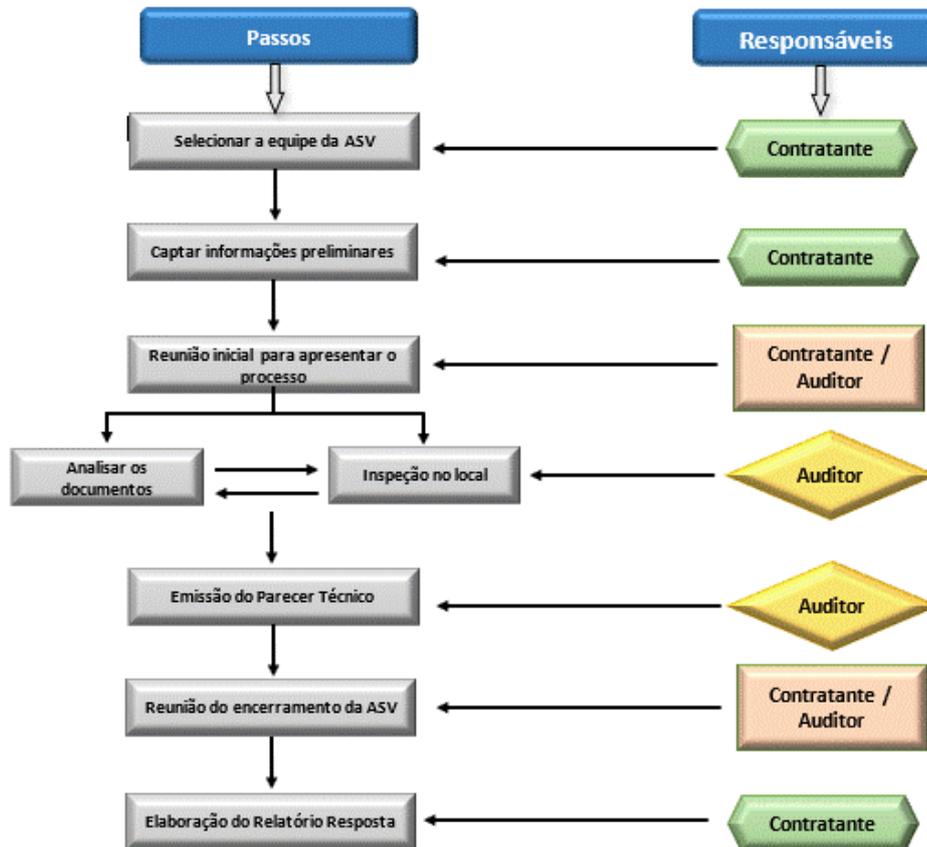


Figura 19 - Passos de uma Auditoria de Segurança Viária

Fonte: Adaptado de Schopf (2006).

A seguir, é descrito o método aplicado para a realização da auditoria de segurança viária em um local crítico das vias urbanas da cidade de Goiânia/GO.

Materiais e método

O método empregado para a aplicação da Auditoria de Segurança Viária em vias urbanas inicia-se com a identificação de listas de verificação utilizadas em diversos países. Para tal, por meio de pesquisas bibliográficas, foi possível encontrar várias listas de verificação desenvolvidas por entidades internacionais que têm a ASV como procedimento de gestão da segurança viária de seus países, como é o caso de Austrália, Chile, Reino Unido e Canadá. Entretanto, essas listas, para serem aplicadas em países diferentes de sua origem, precisam passar por avaliação e adaptação, a fim de obter maior quantidade de itens a serem verificados de acordo com os aspectos da realidade brasileira.

Após a apreciação desses documentos identificados na literatura, foi elaborada uma lista para ser utilizada na ASV em vias urbanas brasileiras em fase de operação. Essa lista, desenvolvida com base nas listas do Canadá (Hildebrand; Wilson, 1999) e do Chile (Castrillón; Candia, 2003), encontra-se disponível no trabalho elaborado por Borges e Cravo (2022). Para a aplicação da ASV, foi realizada uma simplificação do método proposto por Schopf (2006), conforme as etapas retratadas na Figura 4.e detalhadas a seguir.

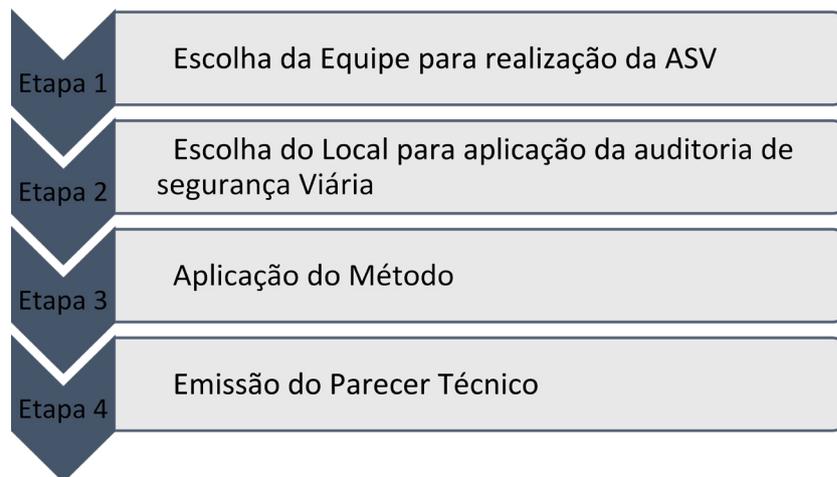


Figura 20 - Etapas do método utilizado para a ASV

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

- Etapa 1: Escolha da equipe para realização da ASV

Selecionar o auditor com a equipe avaliadora: escolher profissionais qualificados e com habilidades compatíveis com a fase da auditoria a ser realizada, com conhecimento técnico e experiência na área de Engenharia de Tráfego e Segurança Viária. Tais profissionais não devem possuir vínculo com os gestores da via ou responsáveis pelo projeto ou segmento a ser auditado.

- Etapa 2: Escolha do local para aplicação da ASV

Esse procedimento pode ser aplicado em qualquer local que necessite de Auditoria de Segurança Viária. Para tal, faz-se necessário fornecer antecipadamente à equipe de auditoria dados relevantes e disponíveis sobre o local em estudo, dos quais destacam-se: relatórios dos acidentes, registros históricos, projetos anteriores, pesquisa de velocidade, fluxo de veículos e pedestres, volumes de tráfego, entre outros.

- Etapa 3: Aplicação do método

Nesta etapa é realizada uma reunião inicial entre contratante e equipe de auditoria para apresentação do processo. O propósito dessa reunião é expor o objetivo e familiarizar o contratante a respeito do processo de auditoria e da responsabilidade de cada parte. Ademais, também é discutido e definido o cronograma da ASV.

Em seguida, a equipe de auditores analisa documentos como projetos, anotações de campo, dados sobre o tráfego e relatórios de acidentes.

Para a aplicação do método é necessária a realização de inspeções *in loco* durante vários períodos (noite, dia, horário de pico e entre pico, entre outros), uma vez que isso propicia aos auditores o conhecimento minucioso do local em análise.

Nesta etapa, utiliza-se a lista de verificação, pois esse documento contém os elementos que devem ser avaliados no segmento auditado, com a finalidade de detectar inconsistências nas características da segurança de todos os usuários da via.

- Etapa 4: Emissão do Parecer Técnico

Ao final, é expedido um relatório que consolida as conclusões e recomendações da ASV. O objetivo desse documento é relatar as falhas de segurança verificadas, podendo conter sugestões de ações corretivas e preventivas. Deve-se destacar que tal relatório não é uma crítica ao projeto original, mas sim um apontamento de uma situação potencialmente perigosa do ponto de vista da segurança viária.

O relatório deve ser apresentado pela equipe de auditoria, e os resultados da ASV devem ser comentados e discutidos. É importante adotar uma análise positiva e construtiva na reunião, demonstrando de forma clara que a finalidade da ASV é destacar o nível de seguridade e não criticar profissionais da equipe de projeto e construção.

O contratante deve avaliar o relatório entregue pela ASV e, assim, providenciar uma resposta escrita para cada problema identificado. O contratante poderá aceitar ou recusar as medidas corretivas e preventivas, as quais devem ser documentadas no relatório de resposta.

Aplicação do método para ASV em vias urbanas brasileiras em fase de operação

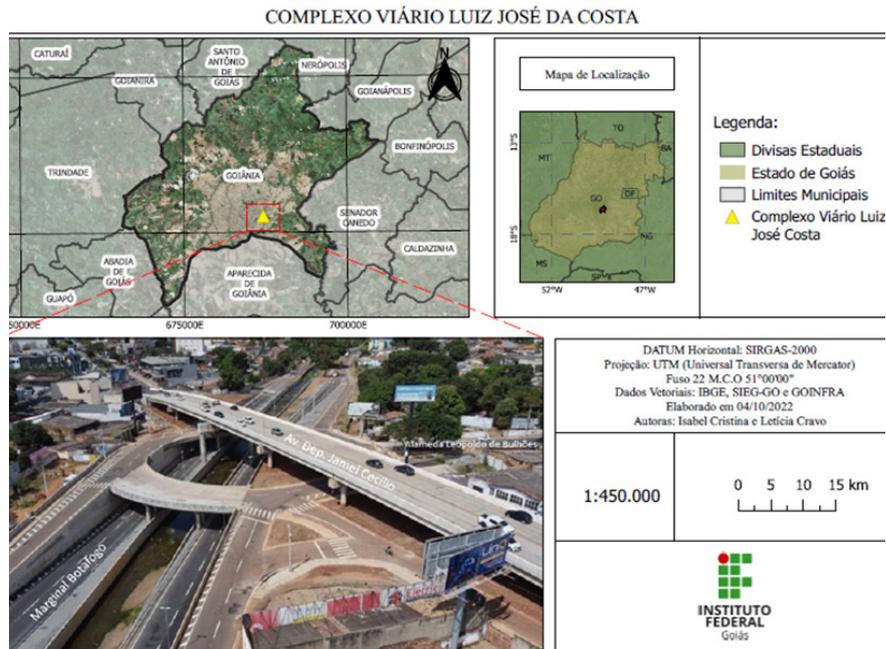
A fim de atestar o método discutido neste trabalho, apresenta-se sua aplicação para as interseções do Complexo Viário Jamel Cecílio, localizado no perímetro urbano do município de Goiânia/GO.

Escolha da equipe para a realização da ASV

A equipe que desempenhou a auditoria foi composta por dois Engenheiros de Transportes, um Agrimensor e um Engenheiro Civil, todos os profissionais com experiência na área de Segurança Viária.

Escolha do local para aplicação da Auditoria

O local escolhido para a aplicação do procedimento trata-se do Complexo Viário Luiz José Costa, também conhecido como Complexo Viário Jamel Cecílio, localizado no município de Goiânia/GO. Conforme Figura 5, a estrutura se divide em três níveis: o viaduto na Avenida Deputado Jamel Cecílio, a rotatória no nível da Alameda Leopoldo de Bulhões e a trincheira da Marginal Botafogo.



A escolha desse local para a aplicação da ASV deu-se em função da lista dos locais de acidentes de trânsito ocorridos em Goiânia/GO, disponibilizada pela Secretaria de Mobilidade. A Avenida Deputado Jamel Cecílio ocupa o 10º lugar no ranking, contemplando 50 ocorrências no período de janeiro a junho de 2022 (Relatório [...], 2022). Além disso, por meio de relatos dos usuários da via e dos comerciantes do entorno, ficou evidenciado que o trecho necessita de adequações no tocante à segurança viária.

A Avenida Deputado Jamel Cecílio é classificada como uma via arterial, com três faixas de tráfego em cada sentido. Não há canteiro central, semáforos, nem radares de velocidade no trecho em que foi aplicada a ASV. No complexo viário em estudo, observa-se a presença de comércios instalados nos dois lados da via, como ilustra a Figura 6.

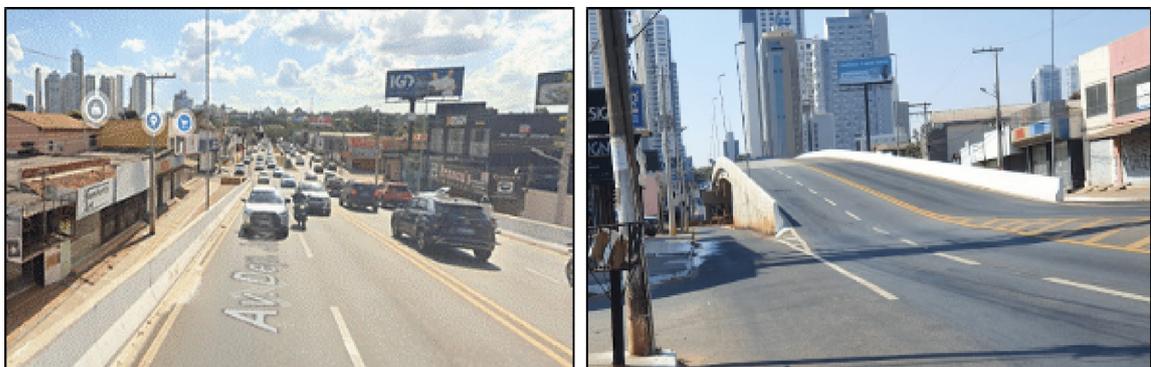


Figura 22 - Vista de comércios, moradias e caracterização na Av. Dep. Jamel Cecílio

Fonte: Google Maps, registro de maio de 2022.

A Figura 6 mostra diversas interferências no referido complexo viário, provenientes das ocupações do uso do solo por comércios, moradias, edifícios comerciais e um intenso fluxo de tráfego com circulação local e de passagem, utilizando-se o local

como via de ligação para outros bairros, que foram se intensificando ao longo do tempo, desde a implantação do complexo viário em maio de 2022.

A Alameda Leopoldo de Bulhões é classificada como via coletora, com duas faixas de rolamento em cada sentido, separadas por um canteiro central que divide o fluxo. Não há semáforos nem radares de velocidade no trecho de aplicação da ASV, como exibe a Figura 7.



Figura 23 - Caracterização da Alameda Leopoldo de Bulhões.

Fonte: Google Maps, registro de junho de 2022.

A Marginal Botafogo é classificada como via expressa, sem acesso de pedestres em razão do limite de velocidade permitido ser de 80 km/h. Há duas faixas de tráfego em cada sentido, separadas pelo Córrego Botafogo, localizado no meio da via entre blocos de concreto, como retrata a Figura 8.



Figura 24 - Caracterização da Marginal Botafogo

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Aplicação do Método de Auditoria de Segurança Viária

Com a finalidade de abranger todos os itens presentes na lista de verificação, a aplicação ocorreu por meio de duas visitas em campo e em diferentes horários, como mostra o Quadro 1.

Aplicação da Auditoria de Segurança Viária		
Data	Horário	Clima
10/09/2022	7:00-12:00	Céu limpo
01/10/2022	18:00-22:00	Céu limpo

Quadro 1 - Datas de aplicação da ASV

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

O trecho em estudo foi percorrido pela equipe a pé e de automóvel, a fim de investigar as situações em que os pedestres e os motoristas estavam expostos. Em ambas as visitas, foi realizado levantamento fotográfico a fim de melhor caracterizar o local. Além disso, a equipe também ouviu relatos dos comerciantes locais, que descreveram suas percepções sobre o trecho analisado, o que contribuiu para a análise do local.

A partir dessas visitas, foi possível avaliar cada um dos itens presentes na lista de verificação proposta por Borges e Cravo (2022), com base nas listas do Canadá (Hildebrand; Wilson, 1999) e do Chile (Castrillón; Candia, 2003).

Emissão do parecer técnico

Por meio da referida lista de verificação, foi possível elaborar o parecer técnico contendo as observações identificadas na ASV. Algumas delas estão apresentadas a seguir.

A Figura 9, por exemplo, mostra a situação atual do viaduto presente na Av. Dep. Jamel Cecílio, onde há uma pedra maciça (monumento) no canteiro central, apresentando risco aos veículos que, acidentalmente, possam colidir com ela. Além disso, existem irregularidades no alinhamento horizontal da entrada do viaduto, pois esse não segue o mesmo traçado da Av. Dep. Jamel Cecílio. Ainda, o condutor que estiver trafegando na faixa do lado direito pode vir a se chocar com a barreira “New Jersey” presente nas laterais do viaduto, visto que não há sinalização nem defensas metálicas para proteção. Ademais, não existem dispositivos auxiliares no eixo central da Av. Dep. Jamel Cecílio para que movimentos oriundos da Rua PL 1 sejam evitados.



Figura 25 - Situação do viaduto na Av. Dep. Jamel Cecílio

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

A situação atual da rotatória em nível é representada pela Figura 10. Nota-se que, na parte inferior do viaduto, observa-se a presença de postes de iluminação, contribuindo para a segurança de pedestres e evitando atos de vandalismo. Não existe sinalização vertical que regulamenta a altura máxima permitida para que veículos pesados possam utilizar a passagem inferior do viaduto com segurança. A barreira "New Jersey" existente na rotatória para proteção dos pedestres está comprometendo a visibilidade dos veículos e, conseqüentemente, ocasionando acidentes, como relatado pelos comerciantes do local.



Figura 26 - Situação da rotatória em nível

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Proposta de melhorias

Diante das deficiências e dos problemas identificados no local de estudo, recomendam-se algumas alterações a fim de prevenir e reduzir os riscos de acidentes na interseção. As propostas de melhorias apresentadas neste trabalho seguem as regulamentações estabelecidas nos Manuais Brasileiro de Sinalização de Trânsito, regulamentados pelo Conselho Nacional de Trânsito (Contran), as exigências estabelecidas pelo Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) e as especificações do DNIT (2004). As propostas de melhorias são apresentadas na sequência.

Identificação dos locais das propostas de melhorias, como ilustrado na Figura 11:

- Detalhe 1 – Av. Dep. Jamel Cecílio, início do viaduto, via do lado direito sentido
- Alameda Leopoldo de Bulhões;
- Detalhe 2 – Alça de acesso da Marginal Botafogo; e
- Detalhe 3 – Final do viaduto, Av. Dep. Jamel Cecílio sentido rodovia GO-020.

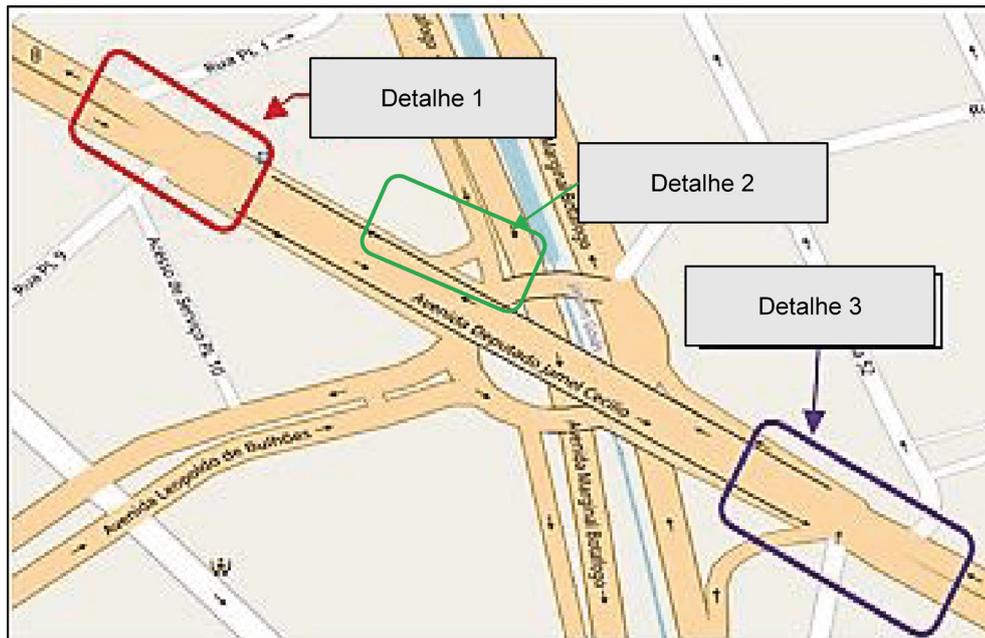


Figura 27 - Identificação dos locais das propostas de melhorias

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Nos Detalhes 1 e 3, é recomendável aprimorar a concordância do alinhamento do viaduto com a Av. Dep. Jamel Cecílio, suavizando as transições de entrada e saída do elevado. Essa medida evitará o afundamento no entroncamento das pistas, garantindo maior conforto e segurança aos usuários ao acessarem e deixarem o viaduto (Pereira et al., 2010).

A retirada ou o deslocamento da pedra (monumento) que se encontra no final do canteiro central faz-se necessária, uma vez que, conforme Ferraz *et al.* (2012), sob a ótica de segurança viária, a presença de obstáculo rígido próximo à pista é um fator de risco para a ocorrência de acidentes.

Assim, considerando que Pontes Filho (1998) recomenda evitar mudança brusca no traçado da via, sugere-se a redução transversal do canteiro central, como demonstrado na Figura 12. A redução do canteiro central proporcionará uma melhor concordância horizontal no alinhamento da via com o viaduto, permitindo um tráfego mais seguro.

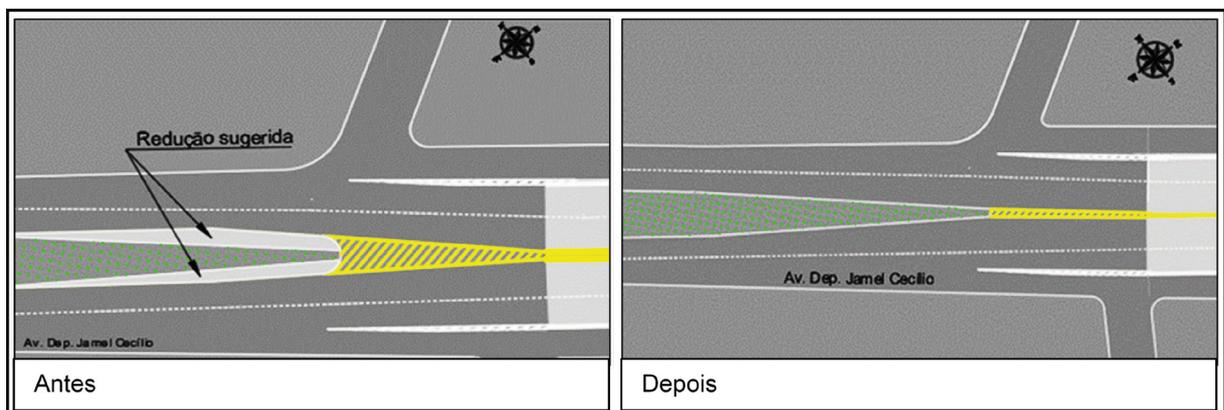


Figura 28 - Sugestão de redução do canteiro central (antes)

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Em função dos veículos que realizam retorno proibido na Av. Dep. Jamel Cecílio, sugere-se adotar videomonitoramento para fiscalização de trânsito, recurso previsto no art. 280 do CTB (Brasil, 1997) e regulamentado pelo Contran (Brasil, 2022), com o intuito de inibir a travessia e o retorno proibido nas linhas de canalização (amarelas) com zebrado, localizadas nas extremidades do viaduto.

Ainda com relação ao Detalhe 1, na via do lado direito da Av. Dep. Jamel Cecílio, sentido Alameda Leopoldo de Bulhões, onde a pista é dividida com barreira “New Jersey”, sugere-se implantar placas de sinalização vertical de advertência A-42c (pista dividida), como representada na Figura 13, a fim de advertir o condutor quanto à divisão da pista de rolamento.

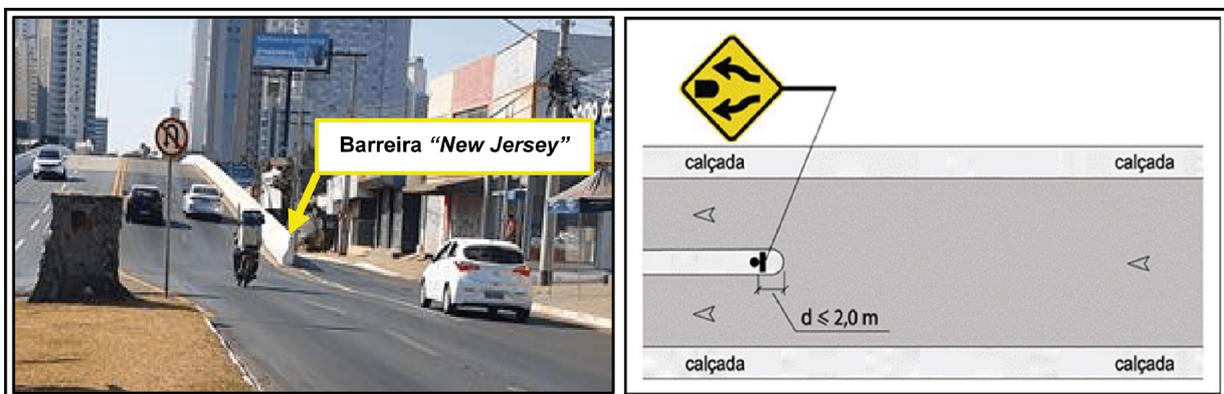


Figura 29 - Exemplo de implantação da placa A-42c

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Outra medida para o trecho é instalar dispositivo Atenuador de Impacto em frente à barreira “New Jersey”, a fim de atender às recomendações do Manual de Sinalização de Dispositivos Auxiliares do Contran (2021). Além das medidas já mencionadas, recomenda-se substituir a tampa do poço de visita localizado na mesma via e impedir o estacionamento antes da linha de canalização do fluxo, implantando placas de regulamentação R-6c (proibido parar e estacionar), a fim de melhorar a fluidez do trânsito e evitar o conflito entre veículos.

Quanto ao Detalhe 2, referente à alça de acesso da Marginal Botafogo, recomenda-se substituir a barreira “New Jersey” pelo gradil fixo, que é um dispositivo de retenção e canalização destinado a disciplinar, direcionar e segregar o fluxo de pedestres ou ciclistas como descrito no Manual de Sinalização de Dispositivos Auxiliares do Contran (2021). Dessa forma, essa modificação proporcionará uma visibilidade satisfatória ao condutor que está na alça de acesso, evitando-se o ponto de conflito entre as duas correntes de tráfego, conforme demonstrado na simulação da Figura 14.

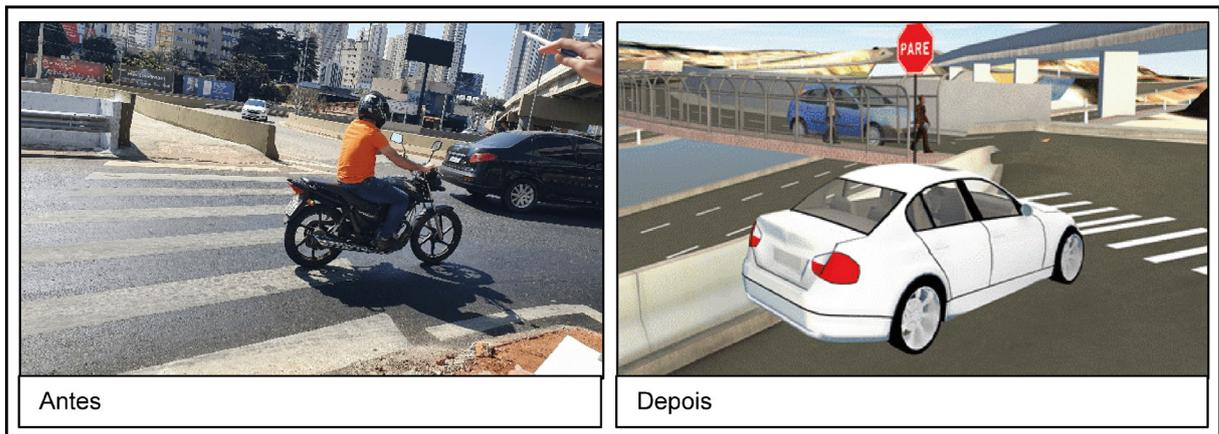


Figura 30 - Simulação do local com a implantação do gradil

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Outra medida recomendada é implantar sinalização antes do viaduto e na passagem inferior ao elevado, com o sinal R-15, indicador de altura máxima permitida a um veículo para transitar na via, conforme exemplificado na Figura 15 e no Manual de Sinalização Vertical de Regulamentação do Contran (2005).



Figura 31 - Simulação de implantação de Placa R-15 – Altura máxima permitida

Fonte: Isinaliza (2025).

Considerações finais

A Auditoria de Segurança Viária (ASV) é uma técnica utilizada para detectar problemas relacionados à segurança nas vias. Embora sua aplicação seja mais favorável nas fases de projeto, a realização da ASV em vias em operação é crucial para identificar problemas de segurança e subsidiar intervenções que contribuam para a redução dos riscos de acidentes de trânsito. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo aplicar o método de auditoria de segurança viária em um local crítico das vias

urbanas da cidade de Goiânia/GO, com a finalidade de propor soluções que visem reduzir ou eliminar os riscos de acidentes de trânsito. Para tal, aplicou-se uma lista de verificação (*checklist*) no Complexo Viário Jamel Cecílio, localizado no perímetro urbano da cidade de Goiânia/GO. Os resultados obtidos por meio do levantamento e da avaliação da situação atual permitiram propor intervenções alinhadas às diretrizes de documentações oficiais – como Manuais de Segurança Viária, ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e Resoluções do Contran –, visando à melhoria da segurança viária.

Os principais problemas identificados na ASV estão relacionados a irregularidades no alinhamento horizontal das faixas de trânsito, falta de sinalização vertical e horizontal, ausência de proteção na barreira “New Jersey”, presença de obstáculos no canteiro central, movimentos inseguros e comprometimento da visibilidade na rotatória. Para mitigar os riscos no local, recomenda-se que os órgãos de trânsito intervenham, especialmente nas falhas críticas identificadas no estudo, visando reduzir o índice de acidentes e proporcionar deslocamentos mais seguros para a população, principalmente por se tratar de um local com intenso fluxo de veículos, interligando diversos bairros da região metropolitana de Goiânia/GO.

O trabalho proporcionou um conhecimento significativo acerca da ASV, destacando o caráter inédito aplicado neste estudo de caso e sua eficácia na identificação de problemas de segurança viária. Conclui-se que a ASV é uma técnica indispensável para a construção e operação de vias mais seguras.

Referências

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). *NBR 10697*: pesquisa de sinistros de trânsito: terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABRAMET (Associação Brasileira de Medicina de Tráfego). *ABNT muda terminologia e adota a expressão sinistro de trânsito para qualificar*. São Paulo: Abramet, 2021. Disponível em: <https://abramet.com.br/noticias/abnt-muda-terminologia-e-adota-a-expressao-sinistro-de-transito-para-qualificar-incidentes-no-trafego/>. Acesso em: 28 maio 2025.

ALVES NETO, F. A. *Trânsito e mobilidade urbana: utilização de geotecnologias para espacialização de acidentes em Ituiutaba/MG*. Ituiutaba: Universidade Federal de Uberlândia, 2016.

AMBEV; FALCONI; CLP; TRANSIT. *Retrato da Segurança Viária 2017*. [S. l.]: Ambev, 2017. Disponível em: https://www.ambev.com.br/conteudo/uploads/2017/09/Retrato-da-Seguran%C3%A7a-Vi%C3%A1ria_Ambev_2017.pdf. Acesso em: 28 maio 2025.

ARAÚJO, L. M. *Avaliação do Índice de Segurança Potencial: Br-356, Trecho entre Ouro Preto e Mariana*. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

AUSTROADS (Association of Australian and New Zealand Road Transport and Traffic Authorities). *Guide to Road Safety Part 6: Road Safety Audit*. 6a. ed. Sydney: Austroads, 2022.



BORGES, I. C. C.; CRAVO, L. L. C. Auditoria de segurança viária em local crítico de acidentes de trânsito no perímetro urbano da cidade de Goiânia (GO). Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Transportes) – Instituto Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

BRASIL. *Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997*. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF: Presidência da República, [2024]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm. Acesso em: 28 maio 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. *Registro Nacional de Sinistros e Estatísticas de Trânsito*. Brasília, DF: Renaest, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: Maio maio 2022.

BRASIL. Ministério dos Transportes. *Resolução Nº 909, de 28 de março de 2022*. Brasília, DF: Contran, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucao-contran-no-909-de-28-de-marco-de-2022>. Acesso em: 28 maio 2025.

CARDOSO, G. *Modelos para previsão de acidentes de trânsito em vias arteriais urbanas*. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

CASTRILLÓN, A. D.; CANDIA, J. S. *Guía para realizar una auditoria de seguridad vial*. Santiago: Canaset, 2003.

CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito). *Anuário CNT do Transporte: estatísticas consolidadas*. Brasília, DF: Contran, 2020.

CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito). *Manual de sinalização de trânsito: dispositivos auxiliares*. Brasília, DF: Contran, 2021. v. VI.

CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito). *Manual de sinalização vertical de regulamentação*. Brasília, DF: Contran, 2005. v. 1.

DIÁRIO DE GOIÁS. Complexo viário da Jamel Cecílio será inaugurado nesta sexta-feira (13). *Diário de Goiás*, Goiânia, 13 maio 2022. Disponível em: <https://diariodegoias.com.br/complexo-viario-da-jamel-cecilio-sera-inaugurado-nesta-sexta-feira-13/224549/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

DIAS, G. S. C. *Auditoria de segurança viária: uma contribuição para a avaliação da segurança dos pedestres nas travessias urbanas semaforizadas*. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura). *Norma DNIT 030/2004-ES: drenagem: dispositivos de drenagem pluvial urbana: Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: DNIT, 2004.

FERRAZ, A. C. P.; RAIÁ JUNIOR, A.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R. *Segurança viária*. São Carlos, SP: Suprema Gráfica e Editora, 2012.



FHWA (Federal Highway Administration). *Road Safety Audits (RSA)*. Washington, DC: U.S. Department of Transportation; FHWA, 2022. Disponível em: <https://safety.fhwa.dot.gov/rsa/>. Acesso em: 28 maio 2025.

GOLD, P. A. *Segurança de trânsito: aplicações de engenharia para reduzir acidentes*. São Paulo: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 1998.

HILDEBRAND, E.; WILSON, F. *Road safety audit guidelines*. Canada: University of New Brunswick Transportation Group, 1999.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). *Mais de 1/3 das mortes no trânsito envolvem motociclistas*. Brasília, DF: Ipea, 22 set. 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/9869-mais-de-1-3-das-mortes-no-transito-envolvem-motociclistas>. Acesso em: 28 maio 2025.

ISINALIZA. *Placa altura máxima permitida 4,0 metros R-15 Resolução Contran nº 180/2005*. Joinville: Isinaliza, 2025. Disponível em: <https://www.isinaliza.com/placa-altura-maxima-permitida-40-metros-r-15/p>. Acesso em: 30 maio 2025.

RELATÓRIO de acidentes de trânsito no município de Goiânia. Goiânia: Secretaria Municipal de Mobilidade e Transporte, 2022.

NODARI, C. T.; LINDAU, L. A. Auditoria da segurança viária. *Revista Transportes*, [São Paulo], v. 9, n. 2, p. 48-66, 2001.

PANITZ, M. A. *Dicionário técnico: português-inglês*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

PEREIRA, D. M.; RATTON, E.; BLASI, G. F.; PEREIRA, M. A.; KÜSTER FILHO, W. *Projeto geométrico de rodovias*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010.

PONTES FILHO, C. *Estradas de rodagem: projeto geométrico*. São Carlos: Instituto Panamericano de Carreteras Brasil, 1998.

SCHOPF, A. R. *Proposição de uma lista de verificação para revisão de segurança viária de rodovias*. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SILVA, A. H. L.; SILVA, V. L. *Aplicação do método de auditoria de segurança viária em rodovias na fase de operação*. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Aparecida de Goiânia, 2017.

TAMAYO, A. S. *Procedimento para avaliação da segurança de tráfego em vias urbanas*. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2006.

WHO (World Health Organization). *Global status report on road safety 2018*. Switzerland: WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>. Acesso em: abril 2022.

Submetido 18/09/2024. Aprovado 16/04/2025
Avaliação: revisão duplo-anônimo

Utilização de mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem

USE OF CONCEPT MAPS IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS

USO DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Melissa Cássia Favaro Boldrin Freire
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
melissa.boldrin@ifgoiano.edu.br

Josiane Lopes Medeiros
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
josiane.medeiros@ifgoiano.edu.br

Rosenilde Nogueira Paniago
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
rosenilde.paniago@ifgoiano.edu.br

Resumo

A pesquisa tem como proposição o uso de mapas conceituais como facilitador do processo de ensino-aprendizagem aplicados a uma disciplina do Curso de Engenharia de Alimentos. O estudo foi desenvolvido em uma disciplina do Curso Superior em Engenharia de Alimentos, do Instituto Federal Goiano (IF Goiano/Câmpus Rio Verde, promovendo-se uma pesquisa de enquadramento metodológico à dimensão quali-quantitativa aplicada, utilizando procedimentos experimentais com objetivos exploratórios. No início da pesquisa, a professora se responsabilizou por avaliar o nível de conhecimento dos alunos em relação às metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida e os Mapas Conceituais. Dos 12 alunos matriculados na disciplina, apenas 4 alunos seguiram até o final da disciplina. No primeiro dia de aula, após uma aula descritiva sobre os conceitos de “Higiene, Saúde e Doença” com a análise de um artigo científico relacionado ao tema, os alunos elaboraram mapas conceituais em sala de aula individualmente como parte de uma atividade prática. É notável que, ao longo desse período, os alunos demonstraram uma melhoria significativa na qualidade dos mapas conceituais elaborados. Quanto às notas dos alunos, todos foram aprovados na disciplina, apresentando crescimento em suas notas após praticarem cada vez mais seus mapas conceituais. Assim, conclui-se que obtendo conceitos e termos corretos e eficazes na elaboração de proposições, o aluno torna-se protagonista de seu próprio conhecimento e garante sucesso na aprendizagem significativa.

Palavras-chave: aula invertida; mapas conceituais; ensino-aprendizagem.

Abstract

The research proposes the use of conceptual maps as a facilitator of the teaching-learning process, and their applicability in some disciplines of Food Engineering. The study was developed in the discipline of Higher Education in Food Engineering at the Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde, promoting research with a methodological framework that incorporates both qualitative and quantitative dimensions, utilizing experimental procedures with exploratory objectives. At the beginning of the study, the teacher was responsible for assessing the students' level of knowledge concerning active methodologies, such

as the Flipped Classroom and Concept Maps. Of the 12 students enrolled in the course, only four continued to the end of the course. On the first day of class, after a descriptive lecture on the concepts of “Hygiene, Health and Disease” and an analysis of a related scientific article, students created concept maps individually in the classroom as part of a practical activity. It was possible to verify, through the students’ evolution in the elaboration of their concept maps. It is notable that, over this period, students demonstrated a significant improvement in the quality of the concept maps created. As for the students’ grades, they all passed the subject, showing an increase in their grades after practicing their concept maps more frequently. Therefore, by acquiring accurate and practical concepts and terms in the formulation of correct propositions, the student becomes the protagonist of their knowledge and success in meaningful learning.

Keywords: flipped class; concept maps; teaching.

Resumen

La investigación propone el uso de mapas conceptuales como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje y su aplicabilidad en una asignatura de la Carrera de Ingeniería de Alimentos. El estudio se desarrolló en una disciplina de la Carrera Superior en Ingeniería de Alimentos, del Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde, promoviendo investigaciones con marco metodológico para la dimensión cuali-cuantitativa aplicada, utilizando procedimientos experimentales con objetivos exploratorios. Al inicio de la investigación, el docente fue el responsable de evaluar el nivel de conocimientos de los estudiantes en relación a las metodologías activas, como el Aula Invertida y los Mapas Conceptuales. De los 12 alumnos matriculados en el curso, sólo 4 alumnos continuaron hasta el final del curso. El primer día de clase, tras una clase descriptiva sobre los conceptos de “Higiene, Salud y Enfermedad” y el análisis de un artículo científico relacionado, los alumnos crearon mapas conceptuales en el aula de forma individual como parte de una actividad práctica. Es de destacar que, durante este período, los estudiantes demostraron una mejora significativa en la calidad de los mapas conceptuales creados. En cuanto a las calificaciones de los estudiantes, todos aprobaron la materia, mostrando un aumento en sus calificaciones, luego de practicar cada vez más sus mapas conceptuales. Por tanto, la obtención de conceptos y términos correctos y eficaces en la elaboración de proposiciones correctas, el estudiante se convierte en protagonista de su propio conocimiento y éxito en el aprendizaje significativo.

Palabras clave: clase invertida; mapas conceptuales; enseñanza-aprendizaje.

Introdução

No século passado, houve um momento de transição provocado por modificações no campo da educação escolar, incluindo diversas áreas do conhecimento. Os avanços científicos e tecnológicos em um mundo globalizado possibilitaram a disseminação de diferentes abordagens educacionais capazes de auxiliar o desenvolvimento de habilidades cognitivas e proporcionar o letramento científico, por meio do qual o aluno se torna capaz de usar o conhecimento científico para interpretar, compreender e interagir com o mundo, de forma crítica e reflexiva, em relação às novas demandas. Nesse contexto, as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel foram fundamentais no cenário da década de 1960, em que as ideias behavioristas predominavam nos Estados Unidos (Amaral, 2001).

Ao explorar a história da educação superior no Brasil e da educação de forma geral, observa-se que, no decorrer do tempo, existiram inúmeras mudanças e evoluções provocadas pelo avanço social, tecnológico e científico, impactando a educação de modo que esta fosse ressignificada a novos níveis de aplicação e inclusão na sociedade brasileira.

Em 2020, o mundo se viu diante de mais uma fase de transição, de transformação, com a pandemia de covid-19. Esse cenário desencadeou uma série de mudanças sociais que afetaram todo o planeta, não sendo diferente com a educação, especialmente a educação superior (Duarte; Souza; Silva, 2021).

Para superar muitas das dificuldades dos tempos atuais, em que o conhecimento pode-se tornar volátil e de vida efêmera, torna-se interessante que as pessoas estudem com mais frequência e com mais intensidade, desenvolvendo competência para o aprender contínuo. Essa postura pode ajudar, inclusive, a diminuir os problemas da complexidade que vem associada aos tempos atuais (Gouvêa *et al.*, 2016).

Alarcão (2011) explica que é possível considerar que o mundo atravessa uma situação de mudança que pode ser comparada, em razão de seu impacto transformador, a outras situações históricas como a Revolução Industrial. Porém, o valor não está hoje na capacidade de seguir instruções dadas por outros para fazer funcionar as máquinas, mas sim na capacidade de transformar em conhecimento a informação que temos em um rápido acesso. Assim, as novas máquinas são extensões dos cérebros, e o pensamento e a compreensão são fatores primordiais de desenvolvimento pessoal, social, institucional, nacional e internacional. Alarcão (2011) complementa dizendo que o professor tem como desafio o auxílio ao aluno para desenvolver futuros cidadãos, a capacidade de trabalho autônomo e colaborativo e o espírito crítico.

Brum (2013) afirma que há muitos instrumentos disponíveis para auxiliar o professor no processo de ensino. A construção de mapas conceituais é um deles, cuja finalidade é auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos estudantes que, no contexto deste artigo, engloba a aquisição de conhecimento e a evolução conceitual, visando facilitar o planejamento do processo de ensino e aprendizagem. Embora esse instrumento seja considerado adequado para utilização em sala de aula, poucos professores fazem uso dessa ferramenta por não conhecerem uma maneira adequada de utilizá-la.

Podem-se distinguir três tipos gerais de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora. A aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade. Algumas experiências afetivas sempre acompanham as experiências cognitivas. Portanto, a aprendizagem afetiva ocorre de forma concomitante à cognitiva. A aprendizagem psicomotora envolve respostas musculares adquiridas por meio de treino e prática, mas alguma aprendizagem cognitiva é geralmente importante na aquisição de habilidades psicomotoras. A teoria de Ausubel focaliza primordialmente a aprendizagem cognitiva (Moreira, 1995).

Segundo Moreira (1995), Ausubel é representante do cognitivismo e, como tal, propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem segundo o ponto de vista cognitivista, embora reconheça a importância da experiência afetiva. Para ele, aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, Ausubel se baseia na premissa de que existe uma estrutura na qual essa organização e integração se processam. É a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um certo indivíduo e sua organização; ou, conteúdo e organização de suas ideias em uma área particular de conhecimentos. É o complexo resultante dos processos cognitivos, ou seja, dos processos por meio dos quais se adquire e se utiliza o conhecimento (Moreira, 1995).

Ausubel (2003), em 1963, em sua obra intitulada *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, procedeu a uma primeira tentativa de apresentar uma teoria cognitiva de aprendizagem significativa em oposição a uma aprendizagem verbal por memorização.

A teoria baseava-se na proposição de que a aquisição e a retenção de conhecimentos (particularmente de conhecimentos verbais, por exemplo na escola ou na aprendizagem de matérias) são o produto de um processo ativo, integrado e interativo entre o material de instrução (matérias) e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz, com as quais as novas ideias estão relacionadas de formas particulares.

A teoria da aprendizagem de Ausubel, segundo Pelizzari *et al.* (2002), destaca a importância de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida para a construção de novas estruturas mentais. Nesse contexto, os mapas conceituais funcionam como instrumentos que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

As instituições educacionais atentas às mudanças escolhem fundamentalmente dois caminhos, um mais suave, com mudanças progressivas, e outro mais amplo, com mudanças profundas. No caminho mais suave, elas mantêm o modelo curricular predominante – disciplinar –, mas priorizam o envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas como o ensino por projetos de forma mais interdisciplinar, o ensino híbrido ou *blended learning* e a sala de aula invertida. Outras instituições propõem modelos mais inovadores, disruptivos, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, por meio de atividades, desafios, problemas e jogos. Nesses espaços, cada aluno aprende no seu próprio ritmo e necessidade, com os outros em grupos e projetos, com supervisão de professores orientadores (Morán, 2015).

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias nas quais os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com o apoio de materiais relevantes. Se pretendemos promover o despertar da criatividade, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (Morán, 2015).

Dando uma importância prioritária para fazer conexões entre conceitos, os mapas conceituais vêm para destronar a educação baseada unicamente na memorização e na simples reprodução de definições ou algoritmos para resolver problemas, promovendo a razão de que os alunos devem estar cientes de como articular os conceitos entre eles. A criação de mapa conceitual apresenta-se como nova perspectiva para um processo de aprendizagem mais ativo e consciente.

A teoria de aprendizagem construtivista argumenta que um novo conhecimento deve ser integrado à estrutura já existente de um outro conhecimento. Os mapas conceituais favorecem esse processo, incentivando o aluno a prestar atenção nas relações entre conceitos. Usado no planejamento de negócios, a elaboração de mapas conceituais ajuda a cumprir metas e objetivos, necessidades materiais e humanas, recursos e capacidades necessárias e outras variáveis envolvidas na conduta adequada do negócio. Utilizados na avaliação, os mapas conceituais podem facilitar a melhoria, a recuperação e/ou a aceleração de programas ou pode ser usado como um teste de avaliação (Lăcrămioara, 2015).

A teoria construtivista da aprendizagem fundamenta-se na ideia de que o novo conhecimento deve ser integrado à estrutura cognitiva já existente. Os mapas conceituais favorecem esse processo ao incentivar o aprendiz a identificar as relações existentes entre os conceitos, configurando-se como redes de conhecimento que facilitam a compreensão, a assimilação do conhecimento e a simples aplicabilidade dos conhecimentos teóricos. Eles não podem ser aprendidos nem avaliados sem estar conectados. Além disso, os mapas conceituais permitem a visualização das relações entre os saberes do aluno, mas não só. A esquematização é realizada pelo conhecimento sintetizado, evitando o uso de longas expressões explicativas (Garabet; Miron, 2010).

Assim, o mapa conceitual é uma estratégia pedagógica que pode ser utilizada como técnica para ensinar, aprender, pesquisar e avaliar (Ramos; Bagio, 2020). Além disso, é considerado um estruturador do conhecimento, na medida em que permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de seu autor, que, assim, pode visualizar e analisar a profundidade e extensão do tema. O mapa conceitual pode ser entendido como uma representação visual utilizada para partilhar significados, pois explicita como o autor entende as relações entre os conceitos enunciados (Tavares, 2007).

Pode-se dizer que mapa conceitual é uma representação que descreve a relação das ideias do pensamento, pré-adquirida durante o processo de aprendizagem na construção do conhecimento, que vai sendo arquivada na memória. O mapa conceitual pode estar também relacionado na literatura com termos como rede semântica, estrutura do conhecimento, estrutura cognitiva, mapa cognitivo, mapa mental ou mapa da *Web*. Apesar de ter estrutura hierárquica e permitir relações entre termos, quando estruturado à luz da linguagem natural, o mapa conceitual pode não representar o conteúdo semântico de um termo, cuja linguagem visual seja uma alternativa para a comunicação da informação. Por outro lado, fica clara a flexibilidade do mapa conceitual em lidar formalmente e informalmente com os diversos tipos de conteúdo (Lima, 2004).

Ruiz-Primo e Shavelson (1996) caracterizaram avaliações de mapas conceituais em termos de: (a) uma tarefa que convida um aluno a fornecer evidências sobre sua estrutura de conhecimento em um domínio; (b) um formato para a resposta do aluno; e (c) um sistema de pontuação pelo qual o mapa conceitual do aluno pode ser preciso e avaliados consistentemente. Sem esses três componentes, um mapa conceitual não pode ser considerado uma ferramenta de avaliação. Essa caracterização tornou evidente a variação nas técnicas de mapeamento de conceitos utilizadas em pesquisas e práticas.

Outra característica dos mapas conceituais é que os conceitos são representados de forma hierárquica, com os conceitos mais abrangentes e gerais no topo do mapa e os conceitos mais específicos e menos gerais organizados hierarquicamente abaixo. A estrutura hierárquica para um determinado domínio de conhecimento também depende do contexto em que esse conhecimento é aplicado ou considerado. Portanto, é melhor construir mapas conceituais com referência a alguma questão particular que procuramos responder, que se chama questão de enfoque. O mapa conceitual pode pertencer a alguma situação ou evento que estamos tentando entender por meio da organização do conhecimento na forma de um mapa conceitual, proporcionando, assim, o contexto para o mapa conceitual (Novak; Cañas, 2008).

No estudo de Costa, Silva e Ribeiro (2012), os mapas conceituais mostraram-se um instrumento valioso de avaliação no ensino de física, pois, por meio deles, foi possível identificar se os conceitos abordados em sala foram assimilados de maneira significativa. Os autores complementam que a introdução de novas estratégias de avaliação no contexto escolar pode proporcionar benefícios aos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. As reflexões sobre os mapas nos fazem considerar a necessidade de mudar a prática de sala de aula, com atividades que promovam o interesse e a participação dos alunos, percebendo a motivação destes e construindo, com eles, conceitos e conhecimentos significativos.

Souza *et al.* (2020) complementam explicando que a utilização de mapas conceituais demonstra ser uma ótima estratégia de ensino-aprendizagem em Patologia Geral pelo fato de promover a construção do conhecimento do aprendiz e evidenciar a interação de elementos estudados previamente e os adquiridos em sala de aula, potencializando a aprendizagem. Para a aplicação em larga escala e a avaliação da

efetividade do método, reforça-se a importância do compartilhamento de experiências entre Instituições de Ensino Superior (IES) e o desenvolvimento de estudos observacionais e experimentais.

A sala de aula invertida (SAI) – em inglês, *flipped classroom* (FC) – tem sido utilizada pelos diferentes níveis escolares no Brasil, sobretudo no ensino superior, para mediar o processo de ensino e aprendizagem em contexto presencial, híbrido e *on-line*. Esse locus tem sido demarcado por um movimento globalizado, impulsionado pelo avanço das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e pela possibilidade de os contextos educacionais prosseguirem de uma perspectiva essencialmente expositiva, funcionalista e de massificação para ambientes ativos de aprendizagem, combinados e autônomos, supostamente congruentes com os avanços da sociedade pós-industrial (Santos; Mercado; Pimentel, 2021).

Quando se trata de usar tecnologias para o ensino, existem diversas formas de combinar atividades para o ensino a distância e atividades presenciais, e uma das formas é a utilização da sala de aula invertida. Segundo essa abordagem, o conteúdo e as instruções sobre um determinado assunto curricular não são transmitidos pelo professor em sala de aula. O aluno estuda o material previamente, e a sala de aula torna-se um lugar de aprendizado ativo, onde são realizadas atividades de resolução de problemas ou projetos, discussões, laboratórios etc., com o apoio do professor e colaborativamente dos colegas (Valente, 2014).

Suhr (2016) conclui que o uso da sala de aula invertida é uma prática recente tanto para professores quanto para alunos. No caso dos docentes, trata-se, em alguma medida, de reaprender a ser professor, já que suas vivências prévias (muitos não têm formação específica para docência) vão em outra direção, a da aula expositiva. Para a maioria dos alunos, que viveu na educação básica a metodologia expositiva clássica – que tende a relegar ao aluno um papel passivo –, trata-se de aprender um novo jeito de estudar e aprender.

Diante do contexto, Silva e Schirlo (2014) reforçam que mudanças que vêm ocorrendo no cenário social mundial nas últimas décadas, atribuídas aos avanços científicos e tecnológicos, têm desencadeado transformações em todas as áreas do conhecimento. Essas alterações exibem um mundo globalizado, cuja satisfação das exigências dele advindas requer que o cidadão experiencie situações de construção de conhecimentos que o auxiliem no desenvolvimento de habilidades cognitivas capazes de proporcionar o letramento científico em relação às novas demandas. Assim, justifica-se este estudo para mostrar/apresentar que o método de sala de aula invertida e o uso de mapa conceitual no estudo, na sistematização e na avaliação constitui-se uma importante ferramenta, reforçando a ideia de que as metodologias ativas serão a nova realidade desse mundo globalizado e interativo.

A partir desse delineamento, esta pesquisa teve como proposição o uso de mapas conceituais como facilitador do processo de ensino-aprendizagem, aplicando esse método em algumas disciplinas do Curso de Engenharia de Alimentos, com o objetivo de auxiliar os estudantes em seus processos de aprender a aprender.

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido em uma disciplina do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, do Instituto Federal Goiano/Câmpus Rio Verde, promovendo-se uma pesquisa de enquadramento metodológico quali-quantitativa aplicada por meio de procedimentos experimentais com objetivos exploratórios.

A pesquisa, vinculada ao projeto de pesquisa guarda-chuva registrado e aprovado em Comitê de Ética sob Parecer n.º 5.282.771, foi desenvolvida em 2022. Todos os alunos da turma participaram da pesquisa, pois a ferramenta foi usada como método avaliativo.

No início da pesquisa e do semestre letivo, a professora se responsabilizou por avaliar o nível de conhecimento dos alunos em relação às metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida e os Mapas Conceituais. Dos 12 alunos matriculados na disciplina, cinco responderam ao questionário, e apenas quatro alunos seguiram até o final da disciplina. Dessa maneira, esse foi o número de alunos considerado neste estudo como 100% da turma. É importante destacar que, em razão do contexto da pandemia de coronavírus, muitos alunos acabaram desistindo de disciplinas.

Antes de os alunos serem introduzidos à prática da sala de aula invertida e à elaboração propriamente dita de mapas conceituais, foram realizados breves questionamentos com o intuito de avaliar o nível de conhecimento prévio a respeito de metodologias ativas, suas funcionalidades e aplicações. Para introduzir o tema e favorecer a implementação dessas abordagens, foi desenvolvido um trabalho estruturado em quatro momentos. No primeiro momento, realizou-se uma sondagem diagnóstica, acompanhada de uma breve introdução conceitual sobre metodologias ativas de aprendizagem, com destaque para as mudanças no papel do professor e do aluno nesse novo cenário educativo. Em seguida, no segundo momento, apresentou-se a dinâmica da sala de aula invertida, explicando seu funcionamento e ressaltando a importância dos estudos prévios realizados pelos alunos em ambientes extraclasse. No terceiro momento, os alunos puderam visualizar um exemplo aplicado à própria disciplina, demonstrando como um conteúdo seria desenvolvido a partir da perspectiva da sala de aula invertida. Por fim, o quarto momento consistiu em uma dinâmica de chuva de ideias (*brainstorming*), com o objetivo de mapear a compreensão prévia dos estudantes e avaliar o nível de familiaridade da turma com o tema. Toda a interação foi registrada no quadro, servindo como ponto de partida para a construção sistematizada dos mapas conceituais.

De posse desses dados, a professora responsável pela disciplina ministrou uma aula sobre “Como elaborar mapas conceituais”. A aula foi realizada nos primeiros dias da disciplina e apresentou-se noções básicas sobre mapas conceituais, como definições, conceitos, estruturação, método e como elaborar os mapas. No segundo momento, os alunos elaboraram mapas conceituais, na prática, de acordo com o andamento da disciplina, o que ocorreu sob supervisão da professora. Os alunos foram instigados a exercitar a construção de mapas tanto em grupos quanto individualmente, apenas para familiarização com o tema proposto. Nessa etapa, os mapas foram elaborados manualmente.

A partir do estudo individualizado de cada aluno, trabalhou-se a sala de aula invertida, e os alunos fizeram seus mapas conceituais de acordo com o que conseguiram absorver do conteúdo estudado.

Por último, foi apresentada aos alunos uma ferramenta tecnológica para a construção de mapas conceituais, o software CmapTools. O CmapTools é uma ferramenta digital disponível gratuitamente e apresenta facilidade de representação gráfica e construção dos mapas conceituais.

Aos alunos foi solicitado que estivessem utilizando notebooks e celulares para baixar o programa e acessar a plataforma do software CmapTools. Tanto os mapas conceituais elaborados manualmente quanto os elaborados pelo software CmapTools foram apresentados para a turma e avaliados pelo professor.

Os mapas conceituais criados após o estudo individualizado do conteúdo foram do tipo *low-directed*, permitindo aos alunos liberdade para decidir quais e quantos conceitos seriam incluídos, como os conceitos estariam relacionados e quais palavras usariam para explicar a relação entre os conceitos, usando setas e outros conectores.

Esses mapas foram analisados através da taxonomia topológica e semântica de Canãs *et al.* (2006), que classificaram os mapas conceituais em sete níveis, de 0 a 6, em que se valorizaram cinco critérios: a) uso de conceitos em vez de “pedaços de texto”; b) estabelecimento de relações entre conceitos; c) o grau de ramificação; d) a profundidade hierárquica; e e) a presença de ligações cruzadas.

Para um cronograma de elaboração dos mapas, usou-se como referência o artigo de Ruiz-Moreno *et al.* (2007), com adaptações.

Seguindo a sequência: 1) depois do desenvolvimento de um conteúdo específico, foi sugerido aos alunos que registrassem e hierarquizassem os conceitos abordados; 2) foram apresentadas as noções básicas para a construção de mapas conceituais, como definição de termos utilizados, estrutura do mapa, elementos que permitem caracterizar os diagramas e exemplos específicos; 3) os alunos elaboraram, individualmente, a primeira versão do mapa para compará-la com os mapas dos outros colegas em sala de aula; 4) elaboravam mapas conceituais em sala de aula, durante a explicação pela professora do conteúdo no quadro branco; 5) ao final do conteúdo, cada aluno apresentou um mapa conceitual, integrando o conteúdo trabalhado, enriquecido com as mudanças pertinentes que foram encontradas durante a elaboração dos mapas.

Foram estabelecidos critérios qualitativos, com o intuito de verificar, por meio da sala de aula invertida, se os alunos conseguiram absorver o conteúdo proposto em cada aula. Os critérios incluíam a realização de perguntas relacionadas ao tema, de maneira aleatória, permitindo que os alunos respondessem de acordo com a própria percepção e compreensão do tema da aula. Também havia o questionamento sobre a dificuldade de assimilar o tema proposto e aprender enquanto se elaborava o mapa conceitual.

Sobre os critérios para a avaliação do mapa conceitual, alguns autores foram utilizados como referência. Depois de estudar os mapas conceituais, a professora resolveu utilizar os seguintes parâmetros para avaliar de 0-100 os mapas conceituais dos alunos:

- A partir do tema da aula, qual foi a pergunta-chave criada pelo aluno;
- A hierarquia do conceito inicial;
- Os termos de ligação utilizados;
- Os conceitos finais;
- O sentido correto da proposição apresentada no mapa.

Como logo no primeiro dia de aula os alunos já puderam elaborar seus mapas conceituais, as notas dadas foram avaliadas de acordo com o nível de conhecimento desses alunos em questão.

1. Conceitos: quantidade e qualidade de conceitos apresentados e níveis de hierarquia conceitual, buscando identificar conceitos mais amplos até os mais específicos, incluindo exemplos, obtendo-se uma média aritmética dos parâmetros analisados.

2. Inter-relações entre conceitos: linhas de entrecruzamento, número de palavras de enlace e proposições com significado lógico, do ponto de vista semântico. Nesse critério, procedeu-se a uma quantificação das linhas de entrecruzamento e palavras de enlace, bem como a uma qualificação das proposições com base no significado lógico.

3. Estrutura do mapa: sequencial ou em rede, presença de relações cruzadas (inter-relações não hierárquicas entre segmentos distantes do mapa, as quais estabe-

lecem novas relações entre conceitos ou campos de conceitos), representatividade do conteúdo em relação aos conteúdos abordados nas disciplinas e criatividade, relacionada à estética do diagrama.

Resultados e discussão

No início do semestre, na primeira aula, a professora iniciou um diálogo com os alunos apresentando o Plano de Ensino da disciplina e o cronograma de aulas. Em seguida, foram feitos questionamentos com o intuito de compreender a percepção dos alunos em relação ao processo de ensino-aprendizagem e explorar o conhecimento prévio da turma sobre metodologias ativas e aprendizagem significativa. Essa abordagem permitiu à professora obter fontes valiosas acerca das perspectivas e do entendimento dos alunos sobre esses conceitos fundamentais.

Conforme descrito na seção de metodologia, apenas quatro alunos perseveraram até o final da disciplina, enquanto os demais desistiram em razão de uma variedade de questões pessoais explicadas no ato da desistência, como dificuldades de transporte e restrições financeiras, além de ser ainda um reflexo negativo da pandemia de covid-19. Diante dessa situação, durante a breve pesquisa, os participantes foram questionados sobre sua familiaridade com metodologias ativas. Assim, ficou evidente que os alunos não estavam habituados com tais abordagens, especialmente com os mapas conceituais, o que tornou esse elemento particularmente desafiador para eles, pelo menos no início do semestre.

Diante disso, a professora introduziu a abordagem da sala de aula invertida e os mapas conceituais, fornecendo explicações claras sobre a direção que a disciplina tomaria. Durante essa etapa, os conceitos principais foram apresentados em uma aula descritiva, permitindo que os alunos compreendessem as definições e funcionalidades dessas metodologias. Além disso, foram fornecidas orientações detalhadas sobre como aplicar essas duas ferramentas ao longo da disciplina. De maneira positiva, os alunos demonstraram receptividade a essa nova forma de ensino, acolhendo-a sem qualquer resistência significativa à nova modelagem proposta.

No primeiro dia de aula, após uma aula descritiva sobre os conceitos de “Higiene, Saúde e Doença” e análise de um de artigo científico relacionado ao tema, os alunos elaboraram mapas conceituais em sala de aula individualmente como parte de uma atividade prática. A professora forneceu instruções sobre a elaboração dos mapas e orientou sobre o uso da pergunta focal, que neste caso foi o tema da aula, e sobre os conceitos iniciais e finais, bem como o uso dos termos de ligação para dar sentido à proposição. Os alunos se mostraram muito ativos na elaboração desse primeiro mapa, e, ainda em sala de aula, a professora mostrou como seria feita a avaliação dos mapas. Os próprios alunos puderam, juntamente com a professora, avaliar seus mapas e identificar possíveis erros que, com o decorrer da disciplina, puderam ser sanados.

Ainda sobre o ensino na metodologia que seria aplicada na disciplina, a professora, mostrando como trabalhar com a Sala de Aula Invertida, alimentou a Plataforma Moodle com materiais, de acordo com cada aula, e ensinou como os alunos deveriam proceder para estudarem sozinhos. As aulas foram apresentadas com o uso de Datashow para mostrar na prática o que os alunos deveriam fazer. Os estudantes comentaram que seria difícil ler textos longos ou assistir a vídeos longos. Assim, a professora, seguindo o pedido dos alunos, elaborou material adequado às demandas, que atendesse ao objetivo da aula.

Com o estudo individualizado trabalhando a sala de aula invertida, os alunos que já haviam elaborado seus mapas conceituais de acordo com aquilo que conseguiram absorver do conteúdo estudado apresentaram seus mapas em sala de aula para a professora e a turma. Um exemplo de mapa conceitual está apresentado na Figura 1.

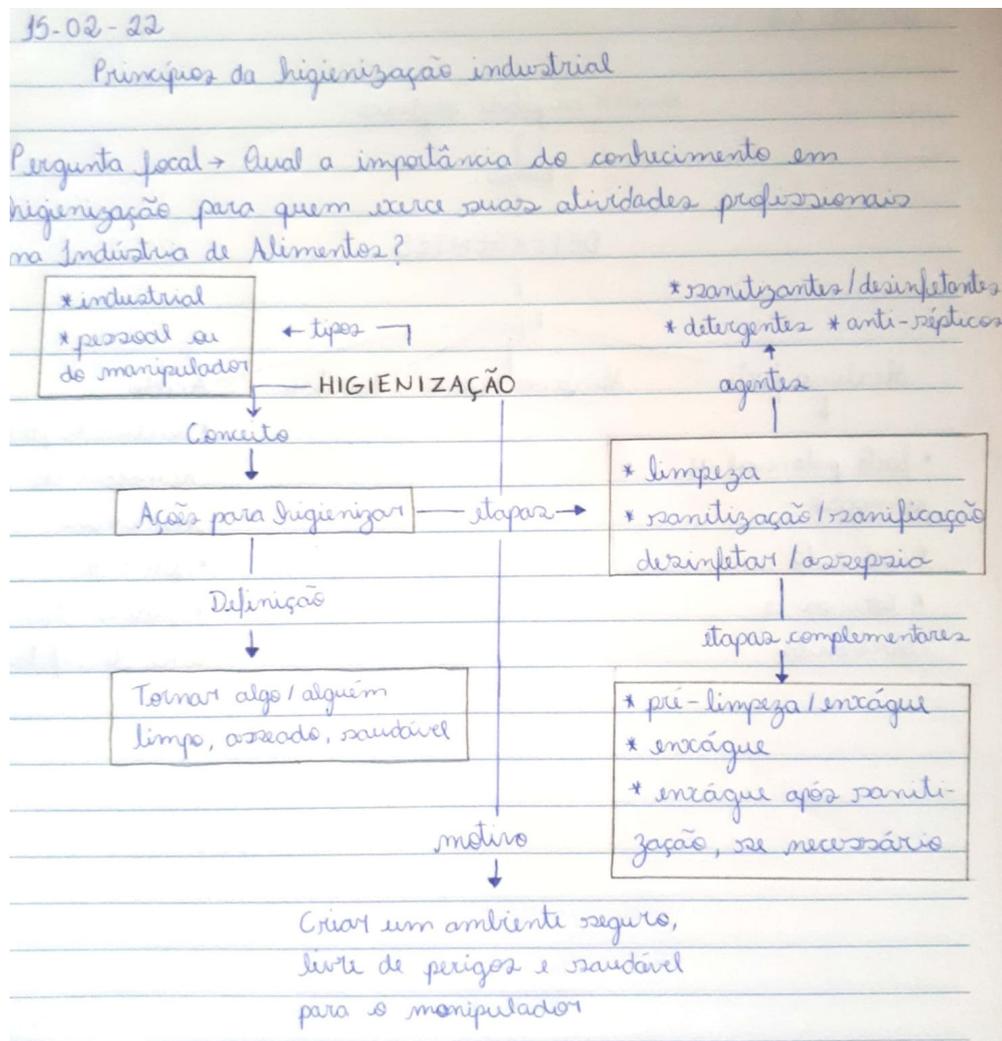


Figura 32 - Exemplo de mapa conceitual desenvolvido por aluna

Fonte: Acervo das autoras.

Por meio da evolução dos alunos na elaboração de seus mapas conceituais, ao término da disciplina eles foram capazes de realizar uma comparação entre os mapas conceituais produzidos no início e ao final do semestre. É notável que, ao longo desse período, os alunos demonstraram uma melhoria significativa na qualidade dos mapas elaborados, como ilustrado na Figura 2.

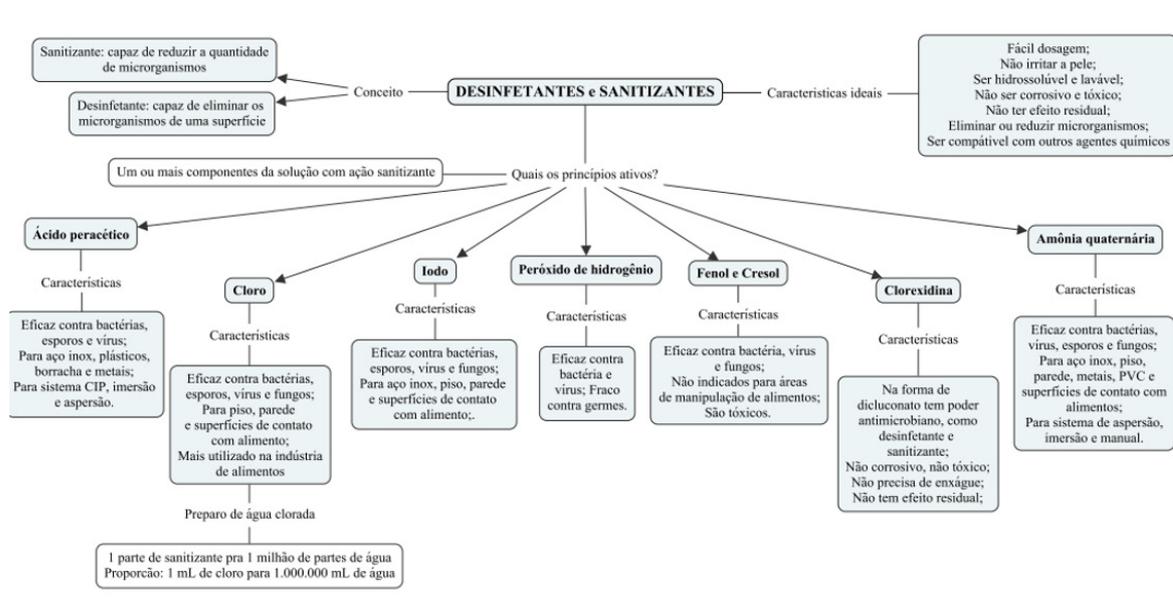


Figura 33 - Mapa conceitual desenvolvido por aluna, ao final da disciplina

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A experiência de aprendizagem com a sala de aula invertida e o uso dos mapas conceituais revelou que a falta inicial de familiaridade dos alunos com metodologias ativas se mostrou uma oportunidade valiosa. Ao se envolverem com essas abordagens de sala de aula invertida e elaborarem seus mapas conceituais, os alunos puderam identificar os benefícios e os impactos proporcionados por essas estratégias didáticas, e assim puderam, de fato, alcançar uma conscientização mais profunda a respeito da aprendizagem significativa. Esse relato é respaldado pelos depoimentos dos alunos da turma, que puderam destacar alguns dos benefícios obtidos e as transformações pessoais ocorridas em sua jornada de aprendizado.

“O desenvolvimento dos mapas conceituais me trouxe mais curiosidade para entender os conteúdos e me instigou a ser criativa nas atividades, pois precisava criar um mapa que todos entendessem, com informações curtas e objetivas. Esse método para testar o conhecimento aprendido foi satisfatório para mim porque aprendi com clareza o conteúdo.”

“Passar esse período com a professora Melissa, estudando com mapas conceituais, substituídos por provas, agregou mais ao meu conhecimento sobre higiene industrial e suas legislações. Sair da rotina de provas e intensificar os trabalhos em mapas conceituais abriu a mente sobre o verdadeiro conceito da limpeza dentro de uma indústria. Abrangemos outras formas de exemplos do dia a dia, que foram importantes também para o conhecimento. Foi uma forma mais interessante de trabalhar. Fazer o mapa conceitual e explicar os detalhes de tudo contribuía para mais aprendizado no decorrer do semestre. Apresentar e discutir sobre o tema foi essencial para corrigirmos os nossos erros. Inclusive, não imaginava que fosse uma matéria tão interessante e importante para minha formação como engenheira de alimentos. Hoje, com a matéria concluída com sucesso, vejo que aprendi a fazer mapas conceituais de forma simples e eficaz, para que todos possam compreender.”

“Eu achei importante porque vemos o assunto antes, e já vamos para a aula sabendo o que vai ser ministrado, então fica mais fácil ainda no entendimento. Com os mapas conceituais, podemos lembrar de forma fácil o assunto, pois as palavras-chave interligam todo o assunto. É um método extremamente eficaz. Como aluno, eu gostei bastante.”

Em seguida, em sala de aula, a professora adotou uma abordagem de ensino que circunda a criação conjunta de mapas conceituais no quadro. Esse desenvolvimento colaborativo permitiu que os alunos trabalhassem observando como haviam elaborado seus mapas em casa, durante a fase de sala de aula invertida, e pudessem comparar com os mapas elaborados cooperativamente.

Ainda no início da disciplina, como uma ação didática, a professora apresentou as questões relacionadas aos mapas conceituais e explicou na prática como seria para instalar e usar o software CmapTools, utilizando como referência o artigo publicado por Cañas *et al.* (2004). Assim, os alunos puderam aprender que os mapas conceituais são elaborados para responder a questões focais, sendo uma estrutura gráfica que ajuda a organizar ideias, conceitos e informações de maneira esquematizada. Como explica Tavares (2007), o mapa conceitual é uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos. Complementando o conceito, conforme descrito por Moreira (2006), de maneira ampla, mapas conceituais são apenas diagramas que indicam relações entre conceitos e podem ser interpretados como diagramas hierárquicos, que procuram refletir a organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de parte dele. Qualquer mapa conceitual deve ser visto apenas como uma das possíveis representações de uma certa estrutura conceitual, em uma rede de proposições.

Em seguida, em um momento de prática, os alunos puderam explorar o software e seus recursos, criando seus próprios mapas conceituais e familiarizando-se com a técnica que o software disponibiliza. Como referência, a professora utilizou um Manual de Marinho (2008), e disponibilizou a página de internet do Software. Foi explicado aos alunos que o Cmap Tools® é um software desenvolvido pelo Institute for Human Cognition (IHMC) da University of West Florida, por Alberto J. Cañas, que pode ser obtido gratuitamente no site do Institute for Human and Machine Cognition, IHMC.

Os participantes da pesquisa demonstraram facilidade na elaboração de mapas conceituais, tanto manualmente quanto utilizando o software CmapTool. À medida que se familiarizavam com a feitura dos mapas, observou-se uma melhora significativa na prática, na compreensão, na participação e nas atitudes dos alunos, o que se refletiu em mapas mais bem estruturados e desenvolvidos.

No decorrer das aulas e de acordo com o tema, os alunos eram instruídos a abrir a plataforma Moodle, usar o material postado para praticar a sala de aula invertida e desenvolver seus próprios mapas. Depois, faziam a comparação entre o que tinham feito e o que era desenvolvido colaborativamente. Essas práticas ocorreram tanto no quadro quanto no computador, até o final do semestre, o que resultou em uma significativa evolução no aprendizado dos alunos à respeito da disciplina em questão, evidenciando um progresso notável no “aprender a aprender” para conseguir, dessa forma, atingir a aprendizagem significativa quando havia a aula em sala de aula com a professora.

Os alunos empregavam o tema da aula como base de estudo e sempre havia uma pergunta focal, que servia como guia para iniciar um mapa conceitual. A Figura 3 ilustra um exemplo de um mapa conceitual realizado com a turma de forma colaborativa. Nesse contexto, estávamos respondendo à pergunta focal: “Qual é a importância do conhecimento em higienização para quem exerce suas atividades profissionais na indústria de alimentos?”. Dessa maneira, iniciamos a aula definindo o termo “higienização”, para, posteriormente, sermos capazes de responder à pergunta focal.

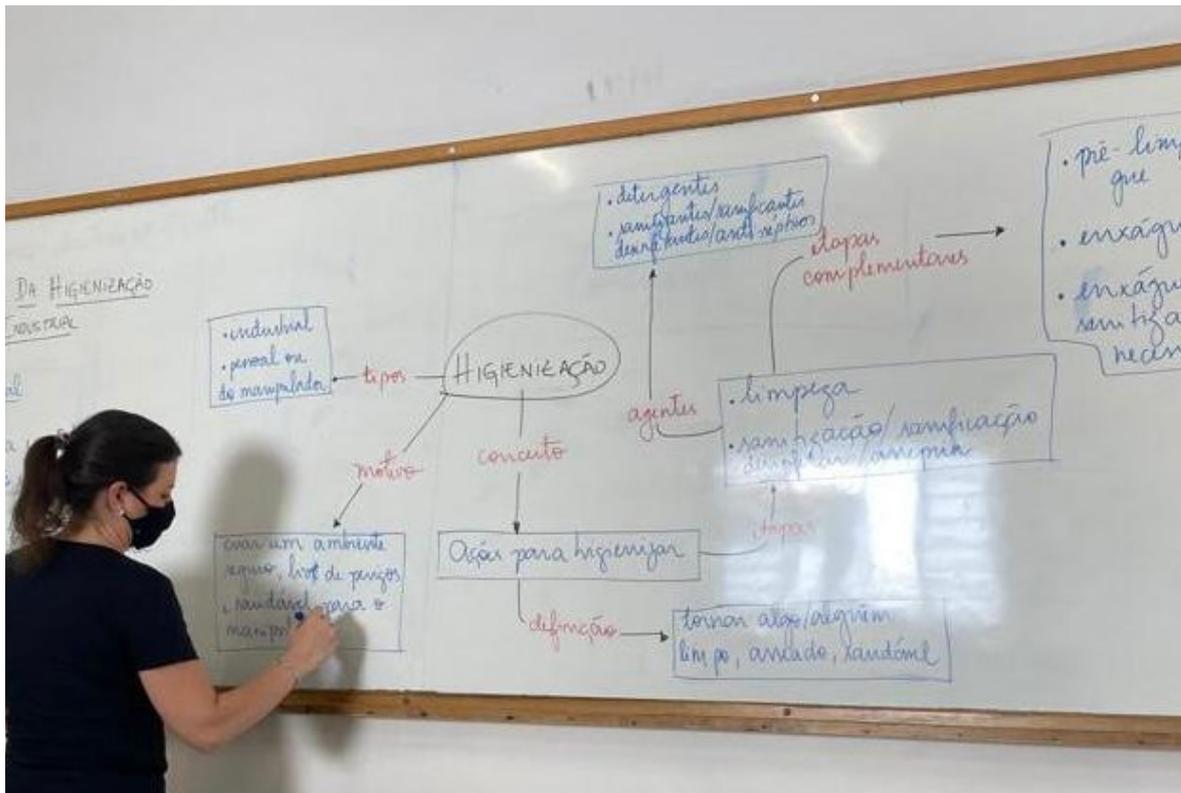


Figura 34 - Mapa conceitual realizado de maneira colaborativa entre a professora e os alunos

Fonte: Acervo das autoras.

Em virtude do estudo prévio realizado, os alunos empenhavam-se na seleção dos melhores conceitos iniciais e finais, bem como do termo de ligação mais adequado, de modo que a proposição ficasse clara e correta para todos. Dessa maneira, a avaliação dos alunos era pautada por critérios como a escolha da pergunta focal de acordo com o tema da aula, que estava sendo respondida pelos conceitos e pelos termos de ligação. Desse modo, era possível observar a clareza dos mapas conceituais desenvolvidos. Além disso, com o passar dos treinamentos, os alunos podiam observar que o mapa conceitual, diferentemente do mapa mental, possui uma hierarquia, em que o conceito-chave, ou seja, o conceito principal, ocupa uma posição superior no mapa.

A avaliação dos mapas começou no início do semestre letivo, já no primeiro dia de aula, e, a partir daí, todos os mapas elaborados pelos alunos foram avaliados. Apesar de considerar que os alunos precisavam de um tempo maior para praticar os mapas, justamente para conseguir elaborar mapas de acordo com o que foi apresentado pela professora e se familiarizar e ter confiança com a metodologia que havia sido proposta, a professora ponderou que seria importante iniciar avaliando os primeiros mapas elaborados justamente para que tanto a professora quanto o aluno pudessem ter um indicativo de quanto puderam progredir na elaboração de seus mapas.

Quanto mais detalhado e refinado era o mapa, em consonância com a evolução das aulas, mais claro e completo os mapas ficaram. Com base nos relatos dos alunos, a sala de aula invertida e o material adequado eram fundamentais para que tivessem êxito na elaboração de seus mapas. À medida que os alunos entregavam seus mapas conceituais em sala de aula, eles eram avaliados de forma contínua. Essa abordagem, adotada desde a elaboração do primeiro mapa, permitiu que os estudantes evidenciassem seu progresso, ganhassem mais segurança para estudar de forma autônoma

e desenvolvessem habilidades relacionadas à aprendizagem – o que reforça os resultados positivos de uma aprendizagem significativa.

Os alunos não relataram dificuldades para elaborar os mapas e puderam observar como evoluíram de acordo com os mapas feitos. Assim, adquiriram habilidades novas, que serviram para auxiliar no aprendizado significativo. A maior dificuldade era durante o estudo individualizado, utilizando a sala de aula invertida, quando tinham dúvidas sobre o conteúdo que estavam estudando.

Para futuras implementações de mapas conceituais, recomenda-se a destinação de um tempo no início da disciplina para o aprimoramento do uso dessa metodologia ativa; assim, a avaliação pode ser realizada de forma mais eficaz,.

Estratégias como capacitação com suporte contínuo tanto para os professores quanto para os alunos ajudariam na implementação dessa metodologia. Isso porque, quando os alunos se familiarizam com o uso dessa ferramenta de aprendizagem, seja de forma manual ou por meio do computador, como utilizado neste estudo, obtêm-se resultados mais eficazes e os alunos aprendem de forma significativa o conhecimento apresentado de diferentes disciplinas, tornando-se uma maneira agradável de aprender, estudando de forma autodidata e aprendendo a direcionar os estudos para que a prática do elaborar possa ser o subsídio da aprendizagem significativa.

Ao término da disciplina, os alunos exibiram habilidades e capacidade para elaborar os mapas conceituais e se sentiram mais confiantes em entender que é possível estudar sozinho e tirar suas dúvidas em um momento de sala de aula. Esse resultado evidencia que a aprendizagem significativa é alcançável desde que os alunos estejam dedicados e engajados em buscar o conhecimento por si. A prática de escrever ou digitar o que foi estudado, por meio da elaboração dos mapas conceituais, facilitou a compreensão do conteúdo e permitiu que cada aluno adquirisse habilidades de planejar, monitorar e avaliar seu próprio processo de aprendizagem.

Quanto às notas dos alunos, todos foram aprovados na disciplina, apresentando crescimento em suas notas após praticarem a elaboração de mapas conceituais.

Considerações finais

Este estudo utilizou metodologias ativas com o objetivo de explorar a possibilidade de alcançar êxito nas atividades escolares do ensino superior. Partiu-se do princípio de que o sucesso depende tanto da disposição dos alunos em aprender quanto da disposição dos professores em ensinar, o que pode parecer óbvio, porém é o início de um processo de busca pela aprendizagem significativa. Embora seja comum dizer aos alunos que a adoção da sala de aula invertida é o sucesso para que haja a aprendizagem em sala de aula, com o passar do tempo na disciplina os alunos tornam-se confiantes para estudar sozinhos. Apesar de parecer uma tarefa simples elaborar mapas conceituais, é necessário compreender que a representação gráfica do conteúdo é tarefa árdua de um conhecimento prévio para a elaboração de termos que justifiquem a explicação da pergunta focal e do tema da aula.

Em sala de aula presencial, os alunos já possuíam base sólida do conteúdo, o que permitiu direcionar as atividades para a aplicação dos conceitos e a explicação de dúvidas. Assim, a sala de aula tornou-se interativa e colaborativa, um espaço de construção coletiva de conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Por isso, é fundamental compreender que antes de elaborar o mapa é preciso estudar e entender o conteúdo para obter conceitos e termos corretos e eficazes na

elaboração de proposições. Com isso, o aluno se torna protagonista de seu próprio conhecimento e garante sucesso na aprendizagem significativa.

O objetivo central do estudo proposto foi atendido, uma vez que os alunos puderam aprender a trabalhar a sala de aula invertida, elaborar seus mapas conceituais e usar esse recurso como avaliação na disciplina, deixando-a mais atrativa sem utilizar os métodos de avaliação tradicionais, demonstrando que as metodologias ativas podem ser utilizadas tanto para promover a aprendizagem quanto como instrumento de avaliação.

Referências

ALARCÃO, I. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

AMARAL, M. A. F. *Mapas conceituais e cognição epistêmica: construtos para uma aprendizagem significativa na resolução de problemas de matemática na educação de jovens e adultos*. 2001. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Faculdade de Psicologia e Ciência da Educação, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2001.

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BRUM, W. P. Aprendizagem significativa: revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. *Itinerarius Reflectionis*, Jataí, v. 2, n. 15, p. 1-20, 2013.

CAÑAS, A. J.; HILL, G.; CARFF, R.; SURI, N.; LOTT, J.; ESKRIDGE, T.; GÓMEZ, G.; ARROYO, M.; CARVAJAL, R. *A knowledge modeling and sharing environment*. In: CAÑAS, J. D.; NOVAK, J. D.; GONZALEZ, F. M. (ed.). *Concept maps: theory, methodology, technology: proceedings of the 1st international conference on concept mapping*. Pamplona: Universidad Publica de Navarra, 2004.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; MILLER, M. L.; COLLADO, C.; RODRÍGUEZ, M.; CONCEPCIÓN, M.; SANTANA, C.; PEÑA, L. Confiabilidad de una taxonomía topológica para mapas conceptuales. In: CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D. *Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. San Jose: Universidad de Costa Rica, 2006. v. 1.

COSTA, M. H. C.; SILVA, G. M.; RIBEIRO, T. N. *O uso de mapas conceituais como instrumento de avaliação no ensino de física: um estudo a partir do tema as leis de newton*. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 6., 2012, São Cristóvão. *Anais [...]*. São Cristóvão: [s. n.], 2012.

DUARTE, M. N. M.; SOUZA, M. E. L.; SILVA, M. R. Inovações tecnológicas e educativas no ensino superior durante a pandemia. *Revista Ensino em Perspectivas*, Ceará, v. 2, n. 1, p. 1-6, 2021.

GARABET, M.; MIRON, C. Conceptual map-dicactic method of constructivist tyoe during the physics lessons. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 3622-3631, 2010.

GOUVÊA, E. P.; ODAGIMA, A. M.; SHITSUKA, D. M.; SHITSUKA, R. Metodologias ativas: uma experiência com mapas conceituais. *Educação, Gestão e Sociedade: revista da Faculdade Eça de Queirós, Jandira*, v. 6, n. 21, p. 1-11, 2016.

LĂCRĂMIOARA, O. C. New Perspectives about Teacher Training: Conceptual Maps Used for Interactive Learning. *Procedia: Social and Behavioral Siences*, [s. l.], v. 180, n. 5, p. 899-906, 2015.

LIMA, G. A. B. O. Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, jul.dez. 2004.

MARINHO, S. P. P. *Manual do IHMC CmapTools: uso rápido*. [S. l.: s. n.], 2008.

MORÁN, J. *Mudando a educação com metodologias ativas*. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (org.). *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. (Mídias Contemporâneas, v. 2)

MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e diagramas V*. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2006.

MOREIRA, M. A. Monografia n° 10 da 5th-ie *Enfoques Teóricos*. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 1995. Originalmente divulgada em 1980, na série "Melhoria do Ensino", do Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior (PADES)/ UFRGS, N° 15. Publicada em 1985 no livro "Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos", São Paulo, Editora Moraes.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them, Technical Report IHMC CmapTools*. Florida: Institute for Human and Machine Cognition, 2008.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, Curitiba, v. 2, n. 1, p.37-42, 2002.

RAMOS, R. P.; BAGIO, V. A. *Mapas conceituais no ensino de ciências: uma estratégia potencialmente significativa para o processo didático*. *Revista Exitus*, Santarém, PA, v. 10, p. 1-26, 2020.

RUIZ-MORENO, L.; SONZOGNO, M. C.; BATISTA, S. H. S.; BATISTA, N. A. *Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise*. *Revista Ciência e Educação*, Bauru, v. 13, n. 3, p. 453-463, set./dez. 2007.

RUIZ-PRIMO, M. A.; SHAVELSON, R. J. Problems and issues in the use of concept maps in science assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, [s. l.], v. 33, n. 6, 1996.



SANTOS, W. A. C.; MERCADO, L. P. L.; PIMENTEL, F. S. C. Sala de aula invertida na educação básica: potencialidades e desafios. *Revista Temática*, [Paraíba], v. 17, n. 10, 2021.

SCHNEIDERS, L. A. *O método da sala de aula invertida (flipped classroom)*. Lajeado: Ed. da Univates, 2018.

SILVA, S. C. R.; SCHIRLO, A. C. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. *Imagens da Educação*, Maringá, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

SOUZA, V. G.; FERNANDES, J. S.; MIRANDA, C. S. S.; BARCELOS, N. B. A utilização de mapas conceituais como instrumento de ensino-aprendizagem em patologia geral. *In: TECNOLOGIAS educacionais: ensino e aprendizagem em diferentes contextos*. [S. l.: s. n.], 2020. v. 1.

SUHR, I. R. F. Desafios no uso da sala de aula invertida no ensino superior. *Revista Transmutare*, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 4-21, jan./jun. 2016.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*, [s. l.], v. 12, p. 72-85, 2007.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 4, ed. esp., p. 79-97, 2014.

Submetido 15/10/2024. Aprovado 04/11/2024

Avaliação: revisão duplo-anônimo

Práticas letradas na Educação a Distância (EaD): experiências de alunos dos Cursos de Letras-Português e Letras-Espanhol licenciaturas

LITERACY PRACTICES IN DISTANCE EDUCATION (EAD): STUDENT EXPERIENCES IN PORTUGUESE AND SPANISH LICENTIATE COURSES

PRÁCTICAS DE LITERACIDADES EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA (EAD): EXPERIENCIAS DE ESTUDIANTES DE LOS CURSOS DE LICENCIATURA EN LETRAS PORTUGUÉS Y LETRAS ESPAÑOL

Tailine Guarezi Mezzalira

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

tailinemezzalira@gmail.com

Andrea Ad Reginatto

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

andrea.reginatto@gmail.com

Resumo

Neste artigo, de abordagem qualitativa e natureza aplicada, nos propomos a discutir sobre as percepções de estudantes dos Cursos de Letras-Português e Letras-Espanhol, na modalidade EaD, em uma Instituição de Ensino Superior pública do Rio Grande do Sul, no que diz respeito às práticas acadêmicas. A pesquisa é um recorte de dados gerados de uma dissertação de mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER/UFSM). Para o desenvolvimento do estudo, nos apoiamos na perspectiva sociocultural dos letramentos (Street, 1984) e buscamos, a partir do olhar dos estudantes, compreender como ocorre a constituição dos letramentos acadêmicos na EaD. A geração dos dados foi realizada a partir da observação das participações de dez sujeitos em uma roda de conversa on-line, realizada no âmbito de um curso de capacitação, implementado no Moodle, como produto da dissertação em questão. Para conduzir a análise, selecionamos três categorias que emergiram da Roda de Conversa: percepções sobre os usos tecnológicos: integração e adaptação; percepções sobre os gêneros acadêmicos: identidades em conflito; e percepções sobre a interação mediada pelas tecnologias educacionais em rede: atividades síncronas e assíncronas. A partir deste estudo, foi possível desenvolver uma compreensão abrangente sobre a relação dos sujeitos com as práticas acadêmicas e como estas estão sendo construídas no contexto da EaD para promover uma aprendizagem mais significativa. Entre as percepções expressas, identificamos não apenas dificuldades na apropriação de determinadas práticas letradas, mas também desafios do “ser e estar” na universidade a distância.

Palavras-chave: práticas letradas; percepções; educação a distância (Ead).



Abstract

In this qualitative approach, applied paper, we propose discussing the perceptions of students in Portuguese and Spanish courses within the Distance Learning modality of a Higher Education Institution in Rio Grande do Sul, specifically regarding academic practices. The research highlights data generated through a master's degree dissertation completed in the Networked Educational Technologies' Postgraduate Program – PPGTER/UFSM. For the development of this study, we leaned on the sociocultural perspective of literacies (STREET, 1984). We sought, through the students' perspective, to understand how the constitution of academic literacies in Distance Learning occurs. The data were generated through the observation of ten subjects participating in an online roundtable discussion, held within a capacitation context implemented on Moodle as part of the dissertation in question. To conduct the analysis, we selected 3 (three) categories that emerged in the roundtable discussion: Perceptions about technological uses: integration and adaptation; perceptions about academic textual genres: identity in conflict; and perceptions about interactions mediated by Networked Educational Technologies: synchronous and asynchronous activities. Through this study, an extensive understanding of the relationships between subjects and academic practices was developed, as well as how these practices are built within a Distance Learning context to promote a more significant learning process. Between the perceptions expressed, we identified not only the difficulties in appropriating literacy practices but also the challenges of “being and belonging” in a Long-Distance University.

Keywords: literacy practices; perceptions; distance education (EaD).

Resumen

En este artículo, de enfoque cualitativo y de naturaleza aplicada, nos proponemos a discutir sobre las percepciones de los estudiantes de los Cursos de Licenciatura en Letras Portugués y Letras Español, en la modalidad de Educación a Distancia (EaD), en una Institución de Educación Superior pública de RS, con respecto a las prácticas académicas. La investigación forma parte de los datos generados de una disertación de maestría realizada en el *Programa de Pós-graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER/UFSM)*. Para el desarrollo del estudio, nos apoyamos en la perspectiva sociocultural de las literacidades (Street, 1984) y buscamos, desde la mirada de los estudiantes, comprender cómo ocurre la constitución de las literacidades académicas en la EaD. La generación de los datos se realizó a partir de la observación de la participación de diez sujetos en una mesa redonda en línea, llevada a cabo en el marco de un curso de capacitación, implementado en *Moodle*, como producto de la mencionada disertación. Para llevar a cabo el análisis, seleccionamos 03 categorías que emergieron de la mesa redonda: percepciones sobre los usos de las tecnologías: integración y adaptación; percepciones sobre los géneros académicos: identidades en conflicto; y percepciones sobre la interacción mediada por tecnologías educativas en red: actividades síncronas y asíncronas. A partir de este estudio, fue posible desarrollar una comprensión amplia sobre la relación de los sujetos con las prácticas académicas y cómo estas están siendo construidas en el contexto de la EaD para promover un aprendizaje más significativo. Entre las percepciones expresadas, identificamos no solo dificultades en la apropiación de determinadas prácticas de literacidades, sino también los desafíos de “ser y estar” en la universidad a distancia.

Palabras clave: prácticas de literacidades; percepciones; educación a distancia (Ead).

Introdução

As práticas letradas desenvolvidas nas Instituições de Ensino Superior (IES) diferem significativamente daquelas presentes em outros contextos socioculturais, como o ambiente escolar, familiar e comunitário. Essa distinção acaba se tornando

um desafio para os estudantes, que precisam se adaptar aos letramentos acadêmicos para se integrarem efetivamente ao contexto universitário.

No cenário da Educação a Distância (EaD), essa adaptação torna-se ainda mais importante, pois os estudantes precisam estar comprometidos com as práticas específicas dessa modalidade de ensino. Assim, para desenvolver um repertório identitário consistente enquanto acadêmicos da modalidade EaD, é fundamental que os estudantes estejam dispostos a experienciar essas novas práticas e firmar a sua permanência na universidade.

Com os crescentes avanços tecnológicos, as práticas de ensino e aprendizagem têm passado por amplas transformações, que influenciam, diretamente, tanto as formas como adquirimos e compartilhamos conhecimentos quanto a dinamicidade das relações de interação e interatividade. Em vista disso, cada vez mais surgem ferramentas tecnológicas que propiciam o desenvolvimento de novas práticas educativas e modelos educacionais que ampliam as formas de acesso a diferentes contextos, contribuindo para a democratização do acesso aos sistemas educacionais, como é o caso da EaD.

Na EaD, a integração eficaz das tecnologias educacionais em rede é fundamental para promover uma aprendizagem mais significativa para os estudantes. Nessa direção, é importante pontuar que somente inserir recursos digitais em atividades didáticas não garante a efetividade da aprendizagem, indicando a necessidade de os docentes desenvolverem ações de mediação capazes de incentivar a participação ativa do aluno nas práticas educativas. Assim, mesmo que distantes geograficamente, os estudantes podem sentir-se pertencentes à universidade e motivados a experienciar as práticas acadêmicas.

Partindo disso, este trabalho ancora-se na perspectiva sociocultural dos letramentos (Barton; Hamilton, 1998; Fischer, 2007; Gee, 2001; Street, 1984) e objetiva discutir sobre as percepções de estudantes dos Cursos de Letras-Português e de Letras-Espanhol, na modalidade EaD, em uma IES pública do RS, no que diz respeito às práticas acadêmicas. Com base nessa perspectiva, os contextos sociais em que os sujeitos se inserem ao longo da vida são decisivos para constituir os aspectos identitários, incluindo valores, atitudes e percepções que determinam as suas ações perante o mundo. Desse modo, compreender as nuances das práticas letradas a partir do olhar dos estudantes torna-se relevante para entendermos como ocorre a constituição dos letramentos acadêmicos na modalidade EaD.

A pesquisa emerge de uma dissertação de mestrado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER), com o enfoque investigativo direcionado para a análise das práticas letradas acadêmicas dos estudantes de Letras EaD/UAB/UFSM. Sob esse viés, são apresentados e discutidos neste artigo dados provenientes de uma roda de conversa on-line, realizada no âmbito de um curso de capacitação, implementado no Moodle UFSM, como produto da dissertação e principal instrumento de geração de dados da pesquisa.

Mediante o exposto, o presente artigo está organizado em cinco seções além desta introdução. Na primeira seção, discorreremos sobre os conceitos de letramentos e letramentos acadêmicos, tendo como base os processos que envolvem a constituição letrada e acadêmica dos estudantes da EaD. Na segunda seção, trataremos da abordagem metodológica adotada para o presente estudo, bem como da delimitação das categorias de análise que serão discutidas. Na terceira seção, apresentaremos as principais percepções dos sujeitos da pesquisa sobre a utilização e adaptação das tecnologias educacionais em rede em suas práticas acadêmicas. Na seção seguinte, discutiremos sobre as percepções dos sujeitos em relação à apropriação e adaptação com as práticas que envolvem a leitura e produção dos gêneros acadêmicos. Na próxima seção,



destacaremos a visão dos sujeitos em relação às práticas de interação mediadas pelas tecnologias na EaD. Por fim, na última seção, retomaremos o objetivo do estudo e apresentaremos as principais considerações feitas com base na discussão das percepções dos sujeitos sobre o contexto acadêmico na EaD.

Os letramentos acadêmicos na EaD: uma perspectiva sociocultural

Pensar em letramentos com base em uma perspectiva sociocultural (Street, 1984) significa entender que todas as práticas letradas que adquirimos são constantemente moldadas e influenciadas pelo contexto social, cultural e histórico em que ocorrem. Nesse sentido, o conceito de letramentos ganhou notoriedade a partir dos anos 1980, com o surgimento dos Novos Estudos Sobre Letramento (NLS), representando uma nova abordagem para entender a natureza das práticas mediadas pelo uso de textos. Sob essa perspectiva, os letramentos podem ser descritos como um conjunto de práticas sociais realizadas pelos indivíduos em atividades de leitura e escrita, moldadas por aprendizagens culturais, estruturas sociais e relações de poder.

De acordo com Fischer (2007, p.45), os letramentos são as formas “de se proceder através do uso de textos”, ou seja, os métodos pelos quais indivíduos, grupos e comunidades sociais colocam em ação suas práticas de leitura e escrita. Alinhados a essa perspectiva, Barton e Hamilton (1998, p.109) destacam que:

O letramento é, antes de tudo, algo que as pessoas fazem; é uma atividade localizada no espaço entre o pensamento e o texto. O letramento não está somente na mente das pessoas como um conjunto de habilidades para serem aprendidas. Como toda atividade humana, o letramento é essencialmente social e se localiza na interação entre pessoas.

Nesse contexto, ao refletirmos sobre os letramentos, é essencial reconhecer que esse fenômeno não é único nem neutro; ao contrário, é múltiplo e situado nas interações sociais que variam de um ambiente para outro. Segundo Street (2013), essa perspectiva não se concentra na aquisição de habilidades técnicas, mas nos seus usos e representações, que são ideologicamente construídos ao longo do tempo e espaço e são, constantemente, contestados em sua historicidade pelas relações de poder.

Além disso, diversos contextos apresentam estilos, registros, padrões vocabulares e marcas discursivas específicas (Gee, 2001). Portanto, à medida que os indivíduos navegam por diferentes esferas, eles precisam adotar variadas linguagens sociais e reconhecê-las como partes essenciais de sua identidade. Para o autor, ao aprenderem e utilizarem novas linguagens sociais, as pessoas estão sendo socializadas em Discursos com “D” maiúsculo. Dessa forma, os Discursos abrangem formas de “falar, ouvir, escrever, ler, agir, interagir, acreditar, valorizar, sentir e usar vários objetos, símbolos, imagens, ferramentas e tecnologias, com a finalidade de ativar identidades e atividades significativas, socialmente situadas” (Gee, 2001, p.143).

Portanto, os Discursos com os quais os indivíduos se envolvem são determinantes para moldar a maneira como eles irão se comportar diante do mundo. Dentro desse cenário, os letramentos acadêmicos estão diretamente ligados às práticas sociais que envolvem o uso de textos no ensino superior. Como menciona Zavala (2010, p. 81):

[...] o letramento acadêmico não é só uma técnica da qual as pessoas podem se apropriar por meio de recursos mecânicos, mas um fenômeno que está entrelaçado com aspectos epistemológicos, ou seja, com formas de construir conhecimentos. As formas de escrita caminham juntas às formas de pensar, e as operações cognitivas envolvidas são, por sua vez, inseparáveis da compreensão subjetiva e contextualizada que a pessoa faz do mundo.

Nessa perspectiva, as práticas letradas acadêmicas englobam as diversas formas de atuação social, moldadas ideologicamente no ambiente universitário, incluindo atividades de leitura e escrita, bem como os modos de falar, agir, interagir e se comunicar. Assim, os letramentos acadêmicos são parte fundamental das relações estabelecidas através dos Discursos compartilhados no meio acadêmico. Nesse viés, para se tornarem academicamente letrados, os estudantes devem observar e interagir com outros membros dessa esfera, empregando as linguagens sociais específicas da universidade.

Cabe ressaltar que o repertório de experiências letradas que os estudantes trazem de suas comunidades locais antes de se inserirem no sistema universitário são decisivos para consolidar a sua permanência nesse meio (Fischer, 2008). Por isso, torna-se importante conhecer, em certa medida, quem são os alunos que ingressam no ensino superior e os possíveis fatores sociais que compõem seus repertórios. Ademais, as habilidades de leitura e escrita requeridas na academia mostram-se muito diferentes daquelas que os alunos vivenciam nos contextos escolares, comunitários e familiares.

Nessa direção, as relações que os sujeitos estabelecem com as práticas de leitura e escrita na universidade são fundamentais para entendermos os processos que permeiam a suas construções identitárias. Pasquotte-Vieira (2012) aponta que algumas dessas práticas são tão específicas que os alunos só as adquirem plenamente quando estão imersos nelas e as praticam ativamente. Contudo, nem todos os alunos conseguem se apropriar imediatamente das ações relacionadas ao uso dos textos acadêmicos. Em razão da diversidade de letramentos, alguns grupos sociais não estão completamente familiarizados com essas práticas e, como resultado, não se sentem preparados para reproduzi-las.

No âmbito da EaD, esse cenário é ainda mais complexo. Conforme Behar, Machado e Longhi (2022, p. 193) na modalidade em tela é preciso “estar aberto a novas ideias, conhecimentos e mudanças que podem ocorrer a qualquer momento, sendo intrapessoal ou interpessoal na interação com objetos digitais”. Além disso, uma das principais características da EaD é a separação física e temporal entre alunos e professores. Esse modelo é sustentado por um conjunto de sistemas que pressupõem essa distância. Em função disso, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) têm reformulado as concepções tradicionais de tempo e espaço ao garantir meios de interação e interatividade entre os participantes do processo educacional a distância.

Assim, para que as práticas de ensino e aprendizagem sejam efetivas na EaD, não basta apenas ter acesso às tecnologias; é essencial que existam mecanismos de mediação que conectem alunos, professores e outros membros da comunidade. Quando esses mecanismos facilitam uma interação em tempo real entre indivíduos que estão geograficamente distantes, a distância deixa de ser um impedimento para a aprendizagem e o “distante torna-se presente” (Freire; Leffa, 2013, p.14).

Tendo em vista o que foi apresentado até aqui, na próxima seção descrevemos o percurso metodológico que norteou a condição da Roda de Conversa.

Contexto de pesquisa

A fim de discutir as percepções dos estudantes dos Cursos de Letras-Português e de Letras-Espanhol, na modalidade EaD/UAB/UFSM, sobre as práticas acadêmicas, delimitamos, neste artigo, dados gerados a partir de uma roda de conversa on-line sobre práticas acadêmicas, realizada via Google Meet. A roda de conversa constitui-se como uma das atividades do Curso Letramentos Acadêmicos na Educação a Distância,¹ desenvolvida com o propósito de promover um espaço aberto e de diálogo para que os estudantes pudessem refletir e compartilhar suas experiências em relação às suas práticas letradas acadêmicas, ressaltando os desafios e as potencialidades que eles percebem no seu dia a dia, como atores sociais inseridos nesse contexto.

Tendo isso em vista, esta pesquisa está metodologicamente ancorada na abordagem qualitativa, de natureza aplicada. Pesquisadores que adotam métodos qualitativos procuram entender as razões por trás do fenômeno estudado, sem quantificar valores ou trocas simbólicas (Gerhardt; Silveira, 2009). Neste estudo, optamos pela metodologia qualitativa pois nosso objetivo é explorar a percepção dos estudantes em relação às práticas de letramentos acadêmicos na EaD, focando o conjunto de significados que eles compartilham como participantes inseridos em um contexto específico.

Os sujeitos da pesquisa são 10 (dez) alunos/as que participaram da roda de conversa on-line e a geração de dados foi realizada por meio da técnica de observação-participante. De acordo com Fontana (2018), tal abordagem consiste na imersão real e direta do pesquisador, com o objeto, a comunidade ou o grupo pesquisado. Nesse sentido, esta pesquisa é de natureza aplicada, pois a abordagem metodológica está ancorada no desenvolvimento de uma ação educacional prática.

É importante ressaltar que as observações ocorreram durante o desenvolvimento da roda de conversa e foram posteriormente registradas em um diário de bordo. A fim de discutir e analisar as percepções dos sujeitos sobre as práticas letradas acadêmicas durante a roda de conversa, também optamos por realizar a gravação da videochamada, a qual foi transcrita na íntegra para posterior análise.

No Quadro 1 estão sintetizadas algumas informações essenciais sobre os sujeitos que constituem a pesquisa:

Sujeitos ²	CURSO	POLO	SEMESTRE
(S1) Elisa	Letras-Português	Polo de Panambi	1º semestre
(S2) Gabriela	Letras-Português	Polo de Panambi	1º semestre
(S3) Marina	Letras-Português	Polo de Cachoeira do Sul	7º semestre
(S4) Isabel	Letras-Português	Polo de Panambi	1º semestre
(S5) Bianca	Letras-Português	Polo de Panambi	1º semestre
(S6) Joana	Letras-Português	Polo de Panambi	1º semestre
(S7) Milena	Letras-Espanhol	Polo de Itaqui	7º semestre
(S8) Pedro	Letras-Português	Polo de Tio Hugo	7º semestre
(S9) João	Letras-Português	Polo de Sapucaia do Sul	1º semestre
(S10) Rafaela	Letras-Português	Polo de Panambi	1º semestre

Quadro 1 – Os sujeitos da pesquisa

Fonte: Elaborado pelas autoras.

¹ O curso Letramentos Acadêmicos na Educação a Distância (EaD) foi desenvolvido e implementado na plataforma Moodle Capacitação/UFSM e teve como objetivo principal promover o desenvolvimento e o aperfeiçoamento das práticas letradas acadêmicas de estudantes da graduação vinculados ao Curso de Licenciatura em Letras/Português e Literaturas na modalidade EaD/UAB na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

² Os nomes utilizados são fictícios, a fim de preservar a identidade dos sujeitos.

Com base nas informações apresentadas, é possível destacar que os sujeitos que constituem o nosso universo de análise majoritariamente se identificam com o gênero feminino (oito do gênero feminino e dois do gênero masculino). Além disso, os participantes estão matriculados em diferentes semestres letivos, e a maioria faz parte do curso de Letras-Português na modalidade EaD, apenas uma participante (S7, Milena) faz parte do curso de Letras-Espanhol EaD. Também é possível ressaltar que os participantes estão distribuídos por diversos Polos da EaD/UAB/UFSM, localizados em diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul, com uma concentração significativa no Polo de Panambi.

É importante ressaltar que, ao observar a roda de conversa, notamos um aproveitamento significativo por parte dos estudantes, com a maioria deles participando ativamente das discussões realizadas. Alguns participantes, como Milena (S7), Elisa (S1), Gabriela (S2) e Marina (S3), destacaram-se pela frequência e facilidade de interação. Outros, como Joana (S6) e Rafaela (S10), participaram com menos frequência ou apenas em momentos específicos pelo chat da videochamada. João (S09) começou interagindo via chat, mas, ao final, conseguiu se expressar com mais facilidade e se envolveu mais ativamente. Bianca (S5) teve poucas interações, exceto quando discordou de outro participante, enquanto Isabel (S4) enfrentou dificuldades de conexão e participou de forma limitada, somente pelo chat.

Para delimitar de forma mais concisa os dados gerados, elegemos três categorias de análise, as quais emergiram da Roda de Conversa e serão apresentadas e discutidas nas próximas seções: 1) percepções sobre os usos tecnológicos: integração e adaptação; 2) percepções sobre os gêneros acadêmicos: identidades em conflito e 3) percepções sobre a interação mediada pelas tecnologias educacionais em rede: atividades síncronas e assíncronas.

Percepções sobre o contexto acadêmico

Os usos tecnológicos: integração e adaptação

Ao considerar o ensino a distância, a integração das tecnologias educacionais em rede é essencial para aprimorar os processos educativos dos estudantes. O uso efetivo dessas tecnologias permite criar ambientes virtuais de aprendizagem que oferecem acesso a diversos recursos digitais e ferramentas interativas, que promovem uma educação mais dinâmica e colaborativa. No entanto, a adaptação a essas práticas pode apresentar desafios significativos para os estudantes, e eles precisam moldar seu repertório identitário para se encaixar nesse meio.

Nessa direção, a primeira discussão que surgiu na roda de conversa foi, justamente, sobre o uso de tecnologias na EaD e a adoção de práticas letradas específicas para o ambiente digital. Milena (S7), uma das participantes mais ativas na roda de conversa, compartilhou que ao começar o Curso de Letras-Espanhol enfrentou muitas dificuldades com as ferramentas digitais, pois suas experiências anteriores com os letramentos estavam fundamentadas em tecnologias analógicas. Como destacado em suas palavras:

Eu até consegui me adaptar à parte digital [...] Eu estava muito acostumada só com o livro, o caderno, aquela coisa assim palpável. Então aquela parte mais digital e as nomenclaturas, como o próprio Moodle, até entender o que era o Moodle e como funcionava, de que maneira usava, até para enviar uma tarefa era bem complicado. Demorou um tempo até eu conseguir ter essa adaptação (Milena, S7).

Com base nesse relato, é possível perceber que embora Milena (S7) tenha enfrentado desafios para se adaptar às práticas acadêmicas digitais no início de sua graduação, no período atual, integrando o sétimo semestre do curso, ela se sente mais familiarizada com o uso de determinados recursos. Como apontado por Fischer (2007, p. 28), “a constituição do sujeito enquanto ser social e letrado se dá continuamente, ao longo de um processo de vida”. Nesse sentido, o depoimento da participante demonstra que o processo de aquisição dos letramentos é uma jornada constante, tornando-se parte integrante da vida das pessoas à medida que elas se envolvem ativamente com as práticas que aprendem.

Sobre a aquisição dos letramentos digitais, verificamos nas falas de Milena (S7) que, de forma relativa, ela consegue se adaptar com alguns recursos tecnológicos, mas ainda demonstra uma certa resistência em adotar determinadas práticas. Em vista disso, inferimos que essa resistência resulta de uma dificuldade particular da participante, por apresentar pouca fluência no uso de certos recursos tecnológicos. Conforme seus relatos, a realização de atividades assíncronas que incluem a gravação e edição de áudios ou vídeos representa um desafio considerável, e ela não se sente apta a desenvolvê-las de forma satisfatória:

Eu, sinceramente, tenho alguma dificuldade quando se trata de uma tarefa de apresentação de vídeo. Eu, sinceramente, não gosto de apresentação de vídeo. Algumas vezes, algumas cadeiras nos exigem que tenhamos que apresentar alguns vídeos em espanhol. Tudo bem, eu entendo que temos que ter a conversação em espanhol, que temos que ter a pronúncia em espanhol, mas é uma dificuldade que eu tenho, parece que na hora que eu ‘tô’ apresentando me falha as ideias e até o vocabulário em espanhol me foge completamente (MILENA, S7).

Em contrapartida a esse dado, observamos nas falas de outra participante, Marina (S3), que as suas principais dificuldades no ensino a distância não estão nas atividades assíncronas, como aquelas destacadas por Milena (S7). Na visão de Marina (S3), as atividades assíncronas são importantes em razão da flexibilidade de tempo e espaço que oferecem. Por outro lado, são as interações síncronas que apresentam um desafio maior a ela: “[...] gravando o vídeo eu fico tranquila, porque eu sei que vou poder fazer de novo se não der certo. Mas uma vez para apresentar ao vivo, aí eu fiquei um pouco mais nervosa” (Marina, S3).

Essa distinção entre as experiências de Milena e Marina evidencia que, em qualquer contexto de ensino, por mais variadas que sejam as vivências dos indivíduos, suas singularidades influenciam diretamente a maneira como percebem e enfrentam as práticas acadêmicas digitais, o que corrobora o pensamento de Gee (2001). Segundo o autor, as nossas identidades são, intrinsecamente, sociais e situadas e representam as formas pelas quais nos apropriamos dos textos orais e escritos para nos relacionarmos e expressar as nossas individualidades.

Outro tópico em relação aos letramentos digitais que sobressaiu nas percepções dos sujeitos foi a adaptação e o uso dos portais institucionais da universidade. A esse respeito, Milena (S7) relatou uma experiência que teve ao tentar realizar a tramitação de documentos para o seu estágio curricular através do Portal eletrônico da UFSM - PEN-SIE, como pode ser observado em sua fala: “[...] eu achava que era escrito de uma determinada forma, só depois que eu vi que era ‘P-E-N-S-I-E’. A dificuldade que eu tinha era que eu procurava de uma forma ‘PENSI’ e não encontrava de maneira alguma” (MILENA, S7).

Ao compartilhar essa experiência, verificamos que a maioria dos sujeitos presentes na roda de conversa não estava familiarizada com essa prática acadêmica e não conhecia o PEN-SIE, especialmente os alunos ingressantes na EaD, como Gabriela (S2), Joana (S6) e Rafaela (S10). Como apontado por Zavala (2010), os letramentos acadêmicos estão diretamente entrelaçados com as formas de construir conhecimentos, por isso é natural que os sujeitos não estejam habituados com essa prática acadêmica ao ingressar na universidade, dado a diversidade de Discursos que permeiam diferentes contextos sociais.

Diante desses dados, a compreensão do conceito de letramentos enquanto prática social (Street, 1984) se sustenta, tendo em vista a importância de propormos reflexões sobre as práticas letradas que surgem com o avanço das tecnologias, como é o caso do letramento digital. Nesse sentido, a experiência de Milena e o desconhecimento de outros participantes sobre uma prática comum no contexto acadêmico destacam a necessidade urgente de implementar ações voltadas para o aprimoramento das práticas acadêmicas, e isso é visível nas percepções dos próprios sujeitos: “o mundo tá evoluindo e nós temos que nos adaptar, não adianta, o letramento digital, ele é necessário cada vez mais” (Milena, S7).

Os gêneros acadêmicos: identidades em conflito

No contexto acadêmico, discute-se com frequência a respeito do papel das práticas letradas no processo de aquisição e desenvolvimento dos variados gêneros que constituem essa esfera. Essas discussões abrangem não somente a estrutura composicional e os aspectos linguísticos que resumos, resenhas, ensaios ou artigos científicos possuem, mas também explora como esses gêneros se formam dentro do ambiente acadêmico e os sentidos que emergem das práticas sociais envolvidas em sua produção.

A complexidade da temática reflete a necessidade de compreender como se estabelece as relações dos estudantes da EaD com os gêneros acadêmicos. Desse modo, a roda de conversa on-line revelou uma variedade de percepções sobre o assunto, com um ponto recorrente nas discussões sendo a dificuldade dos estudantes em se adaptar à linguagem acadêmica de maneira efetiva. Para muitos dos sujeitos, a adaptação às leituras, às normas e à produção escrita representa um desafio significativo em suas experiências de aprendizagem. Esses dados podem ser visualizados nos excertos a seguir:

Encontrei textos bem diferentes do que estava acostumada a ler (Joana, S6);

Às vezes, a gente lê muitos livros fora do contexto acadêmico. Teve vários momentos que eu tive que pesquisar o que significava alguma coisa pra saber o rumo que ‘tava’ tomando a leitura (Gabriela, S2);

Como estou no início do curso, a dificuldade até o momento tem sido com a linguagem e a estrutura dos textos (Rafaela, S10).

Ao analisar esses fragmentos, verificamos que os desafios enfrentados pelos participantes na apropriação e reprodução da linguagem acadêmica estão relacionados com a falta de familiaridade e contato prévio com os Discursos (Gee, 2001) que compõem essa esfera. Cabe mencionar que, segundo Street (2010), a identidade pessoal e socialmente situada do aluno pode ser confrontada quando ele entra em contato com práticas que não faziam parte de seu repertório anterior. Nesse contexto, ao se depararem com a complexidade dos textos acadêmicos, os sujeitos experienciam um conflito e, por conseguinte, encontram dificuldades em assumir a sua identidade acadêmica.

Sobre a questão dos conflitos identitários, as percepções dos sujeitos evidenciam que as práticas letradas acadêmicas, sobretudo as de escrita, apresentam-se de forma muito diferente do que eles estavam habituados, por isso a dificuldade de adaptação. No ponto de vista de Milena (S7), a resenha acadêmica foi seu principal desafio: “Ai a resenha [...], sofri com a resenha, achava que era uma coisa e era outra bem diferente”. Já para Elisa (S1), os gêneros com os quais entrou em contato durante a graduação em Letras-Português EaD/UFSM e a forma como são apresentados aos alunos são completamente distintos do que ela estava acostumada em seus contextos de ensino anteriores, principalmente em instituições privadas:

Eu sou formada em direito pela URI e, sinceramente, nunca os professores falaram, a gente não tinha noção nenhuma de artigo científico, não tem produção nenhuma. Isso me pesou muito, sabe? Chegou na hora do TCC e ninguém tinha ideia do que ‘tava’ fazendo” (Elisa, S1).

Esses dados indicam que a falta de contato anterior com os gêneros acadêmicos pode impactar de forma profunda a adaptação efetiva dos sujeitos nessa esfera. De acordo com Pasquote-Vieira (2012), é comum a crença de que os alunos entram no ensino superior já preparados para realizar as atividades letradas de leitura e escrita que lhes são propostas. Além disso, as práticas que enfatizam a estrutura linguística e os aspectos formais da língua apontam para o modelo das habilidades linguísticas. Estudos desenvolvidos por Fischer (2012) e Silva, Botelho e Oliveira (2021) asseveram que esse modelo está presente nas formas como se dá o trabalho com a escrita na universidade, muitas vezes como um sinal de que esses aspectos, ligados à superficialidade dos textos, sejam mais visíveis para os professores, de modo geral. No entanto, essa suposição ignora o fato de que, embora os estudantes possam ter habilidades para reproduzir a linguagem acadêmica, isso não garante que tenham uma boa compreensão dos gêneros de forma imediata, sendo necessário uma imersão constante.

Outra prática acadêmica mencionada pelos sujeitos como um desafio contínuo refere-se à questão das normas de formatação seguidas pela universidade, o Manual de Dissertações e Teses (MDT). A fim de ilustrar essa informação, reunimos na Figura 1, a seguir, os principais relatos dos participantes sobre a utilização das normas da MDT em suas práticas.

A interação mediada pelas tecnologias educacionais em rede: atividades síncronas e assíncronas

As práticas de ensino e aprendizagem da EaD são viabilizadas a partir de um conjunto de sistemas educacionais que, colaborativamente, podem construir um ambiente educativo mais dinâmico e voltado para a interação e interatividade entre os pares. Para que isso seja possível, é necessário aliar o uso efetivo das tecnologias educacionais em rede a uma mediação pedagógica que potencialize a aprendizagem e promova a inclusão e adaptação dos estudantes às práticas letradas desenvolvidas nesse contexto.

No entanto, as percepções dos sujeitos indicam que a interação mediada pelas tecnologias ainda representa grandes desafios para alguns deles. Em vista disso, percebemos que esses desafios não são provenientes da falta de letramento digital e da pouca fluência em alguns recursos, mas sim de uma insegurança em integrar de maneira efetiva determinadas situações comunicativas desenvolvidas no âmbito da EaD. Esses dados podem ser observados nas falas de Rafaela (S10) e João (S09) a seguir: “Sinto uma certa insegurança em interagir nos fóruns, por medo de falar alguma bobagem” (Rafaela, S10); “Muita insegurança nos fóruns” (João, S09).

Essa dificuldade de interação está diretamente ligada à falta de contato com os Discursos que constituem a linguagem acadêmica. Como ambos os sujeitos são ingressantes no curso superior, ainda não desenvolveram plenamente seus kits de identidade (Gee, 2001), o que dificulta a naturalização de certas práticas necessárias para uma participação ativa nas interações propostas, como os fóruns mencionados por eles. Outra participante que compartilha dessa mesma insegurança é Gabriela (S2). Com base em seus relatos, suas maiores dificuldades na EaD estão relacionadas às práticas de interação em que o contato imediato não está presente:

[...] eu tava acostumada no presencial, né. Eu cursei sete semestres da pedagogia, então era tudo muito interativo, era bem diferente. As próprias leituras, a gente também tinha bastante leitura, mas normalmente era em aula ou a gente lia em casa e discutia em aula. Então agora retornar assim pra EAD, ler algumas leituras que são muito difíceis e não ter com quem conversar sobre, as vezes alguma dúvida pequena assim, aí tu pensa “ah, eu não vou chamar o professor, o tutor, só pra isso”. Então acaba que às vezes é umas dúvidas que a gente não compartilha. Então essa parte da interação ou de colegas pra conversar, discutir, eu achei um pouco dificultosa (Gabriela, S2).

Por meio desse dado, é visível que a participante se mostra em conflito e ainda não conseguiu se adaptar a certas práticas e construir uma identidade socialmente situada como estudante de graduação na EaD. Essa dificuldade de adaptação reflete a complexidade das transições identitárias em ambientes educacionais diferentes e reforça o caráter social dos letramentos, o qual se constitui a partir da interação entre as pessoas (Barton; Hamilton, 1998).

Além disso, constatamos, por meio das percepções dos sujeitos, que a interação síncrona ainda tende a ser valorizada pelos estudantes, principalmente porque as interações em tempo real oferecem um espaço importante para diálogos e trocas entre os pares. No contexto da EaD, a ausência dessas interações pode gerar uma sensação de isolamento, dificultando a construção de um ambiente colaborativo e participativo, o que é perceptível nas falas de Gabriela (S2). Para Heemann e Leffa (2013), a mediação didático-pedagógica, realizada por meio dos AVAs, pode promover uma

aprendizagem efetiva ao superar a sensação de isolamento e criar uma experiência de proximidade por meio da colaboração. Isso pode ser um sinal do que Minuzi *et al.* (2023) consideram importante para o contexto de ensino e de aprendizagem na modalidade EaD, pois a sincronicidade pode auxiliar na construção de práticas pedagógicas relacionadas às tecnologias digitais.

Sobre a interação síncrona, a análise dos dados evidencia que recursos que promovem uma comunicação imediata, com a interação face a face, na perspectiva dos sujeitos, são vistos como instrumentos facilitadores da aprendizagem. Esses momentos de interação em tempo real são propensos a auxiliar os estudantes a se sentirem mais engajados e imersos nas práticas educativas. Nessa linha, Gabriela (S2) destaca que os chats de mensagens são fundamentais na interação com os colegas: “O Whatsapp acho que facilita bastante, mas a conversa com os professores pelo Whatsapp acho que já é mais difícil”. Para Isabel (S4), por outro lado, as aulas síncronas são as principais formas de comunicação da EaD: “[...] as aulas síncronas são, a meu ver, o melhor canal para interagir, especialmente com os professores para tirar dúvidas” (Isabel, S4).

Com isso em vista, observamos que as interações realizadas de forma síncrona desempenham um papel fundamental nos processos formativos dos estudantes de ensino a distância, sendo frequentemente mencionado pela maioria dos participantes como a principal facilitadora da aprendizagem. Também verificamos que os sujeitos comparam com recorrência as práticas da modalidade presencial com a EaD. Gabriela (S2) ressalta que o ensino presencial oferece uma experiência de foco completo, sem as interrupções ou distrações que podem ocorrer no ambiente familiar, diferentemente do que acontece na modalidade a distância: “[...] quando tá todo mundo junto, é só aquilo pra focar, tu não tem outras distrações, em casa querendo ou não tu sempre vai ter uma distração” (Gabriela, S2).

Portanto, para essa participante, as aulas síncronas são as que mais se assemelham às aulas presenciais, permitindo-lhe manter um nível de concentração maior, algo que ela não consegue realizar de forma satisfatória na modalidade de ensino a distância, especialmente ao realizar atividades assíncronas. Conforme o seu dizer: “Agora que a gente tá em aula síncrona eu consigo conversar com vocês porque é só essa a comunicação, mas com meu filho acordado eu não consigo digitar um texto, por exemplo, não consigo me concentrar pra uma leitura” (Gabriela, S2). Assim, o engajamento, a colaboração e o interesse, na visão da participante, são potenciais que contribuem para o processo de aprendizagem na Educação a Distância (EaD).

Com esse relato, é nítido que as demandas e responsabilidades familiares podem representar desafios consideráveis no processo formativo dos estudantes da EaD. No caso de Gabriela (S2), além de se adaptar às práticas acadêmicas, ela precisa mobilizar diferentes práticas letradas, a fim de se adequar a esse contexto. Em contrapartida, também houve menções às interações assíncronas nas falas dos sujeitos. Elisa (S1) destacou que a opção de realizar atividades de forma assíncrona é o grande diferencial dessa modalidade de ensino. Ela acredita que as aulas presenciais tendem a causar mais dispersão do que as aulas on-line, como pode ser observado em sua fala:

[...] as pessoas falam que o ensino presencial facilita a comunicação, só que eu, sinceramente, não vejo mais por esse lado, porque no presencial tu acaba dispersando mais. Já no ensino a distância a gente tem aquele foco, é a aula síncrona, tem o whats. Mas eu acho que as ferramentas que têm hoje são facilitadoras em todos os sentidos. A gente não precisa sair de casa com criança e consegue focar mais, parece que a gente se obriga, sabe? (Elisa, S1).

A partir disso, a análise desses dados revela que as identidades são, de fato, constituídas socialmente e influenciadas por diferentes experiências letradas, cada uma com características próprias, o que resulta em diferentes níveis de adaptação a certas práticas acadêmicas. Assim, enquanto algumas metodologias de ensino podem ser eficazes para certos alunos, outras podem não funcionar para todos.

Portanto, assim como a participante Elisa (S1), acreditamos que o desenvolvimento de atividades assíncronas tem o potencial para promover interações significativas, desde que sejam utilizadas estratégias como sugestões de uso de tecnologias digitais, aplicações de atividades complementares, escrita coletiva, recomendação de dicas, entre outros recursos didáticos (Akazaki *et al.*, 2022). Para isso, é fundamental uma mobilização efetiva entre os agentes desse processo, isto é, o professor precisa construir um ambiente de aprendizagem dinâmico e organizado, que permita a participação do aluno, e o aluno, por outro lado, precisa estar aberto a engajar-se ativamente nas atividades propostas pelo professor.

Considerações finais

Neste artigo, discutimos as percepções de estudantes dos Cursos de Letras-Português e de Letras-Espanhol, na modalidade EaD, em uma IES pública do RS, sobre as práticas acadêmicas. Para isso, observamos as interações e participações dos estudantes em uma roda de conversa on-line desenvolvida no âmbito de um curso de capacitação sobre letramentos acadêmicos.

As discussões realizadas na roda de conversa, centradas, sobretudo, no compartilhamento de experiências, revelaram uma diversidade de percepções dos sujeitos sobre as práticas acadêmicas. Essa variedade reflete como a identidade acadêmica é construída à medida que os estudantes se engajam em práticas letradas essenciais para a sua aprendizagem. Além disso, as interações em tempo real permitiram que os participantes expressassem tanto os desafios quanto as facilidades enfrentadas no contexto da EaD, destacando suas experiências como sujeitos ativos inseridos nesse contexto educacional.

Na seção “os usos tecnológicos: integração e adaptação”, a análise dos dados indicou que a integração das tecnologias educacionais em rede na EaD é fundamental, mas ainda apresenta desafios variados aos estudantes, conforme suas experiências prévias e fluência tecnológica. A partir disso, compreendemos que o processo de adaptação às práticas acadêmicas digitais não é linear entre os estudantes e envolve uma reconfiguração constante de suas identidades acadêmicas. Com isso, torna-se essencial o desenvolvimento de ações educacionais que busquem aprimorar as práticas acadêmicas digitais dos estudantes da EaD, a fim de firmar sua permanência nesse contexto.

A seção “os gêneros acadêmicos: identidades em conflito” revelou que a adaptação dos estudantes da EaD aos gêneros acadêmicos é um processo desafiador e muitas vezes conflituoso, sobretudo em razão da falta de contato anterior com as práticas letradas e os Discursos desenvolvidos no contexto acadêmico. As principais dificuldades manifestadas pelos participantes, como a linguagem acadêmica complexa, a estrutura dos textos e o uso das normas de formatação, mostram que a imersão nas práticas letradas demanda tempo e orientação contínua. Dessa forma, entendemos que o desenvolvimento de uma mediação efetiva é essencial para produzir práticas de ensino e aprendizagem que sejam significativas para os estudantes.

Por fim, na seção “a interação mediada pelas tecnologias educacionais em rede: atividades síncronas e assíncronas”, os dados evidenciaram que, embora os usos das tecnologias educacionais em rede ofereçam inúmeras práticas de interação a distância, a adaptação dos estudantes aos recursos digitais ainda não é ampla. Por conta disso, as interações síncronas que apresentam um contato imediato são valorizadas pelos estudantes e mostram-se fundamentais para a comunicação e aprendizagem significativa na modalidade EaD.

Esperamos que este estudo tenha contribuído para o desenvolvimento de uma ampla compreensão sobre como os estudantes se relacionam com as práticas acadêmicas e como essas práticas estão sendo construídas no âmbito da EaD para a construção de uma aprendizagem mais significativa. Dentre as percepções manifestadas pelos sujeitos, reconhecemos não somente dificuldades de apropriação de certas práticas letradas, mas também os desafios que o “ser” e o “estar” na universidade a distância impõem.

Referências

AKAZAKI, J. M., SLODKOWSKI, B. K., MACHADO, L. R., MIRANDA, K. F. S., GRANDE, T. P. F., BEHAR, P. A. Pedagogical Strategies Based on Socio-affective Scenarios: An Outlook Based on Personalized Teaching in a Virtual Learning Environment. *Informatics in Education*, Vilnius, v. 21, n. 4, p. 571-588, p. 2022.

BARTON, D.; HAMILTON, M. Reading and writing in one community. London: Routledge, 1998.

BEHAR, P. A.; KONRATH, M. L. P.; TAROUÇO, L. M. R. Competências: desafios para alunos, tutores e professores da EaD. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 7, n. 1, 2009.

BEHAR, P. A.; MACHADO, L. R.; LONGHI, M. Competências socioafetivas em ambientes virtuais de aprendizagem: uma discussão do conceito. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p.389-398, 2022.

FISCHER, A. A construção de letramentos na esfera acadêmica. 2007. Tese (Doutorado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

FISCHER, A. Letramento acadêmico: uma perspectiva portuguesa. *Revista Acta Scientiarum. Language and Culture*, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 177-187, 2008.

FISCHER, A. Dimensões escondidas e instrução explícita em práticas de letramento acadêmico: o caso do relatório de projeto em um curso de Engenharia de Portugal. *Linguagem & Ensino*, Pelotas, RS, v. 15, n. 2, p. 487-504, jul./dez. 2012.

FREIRE, M. M.; LEFFA, V. J. Educação sem distância. In: MAYRINK, M. F.; ALBUQUERQUE-COSTA, H. (org.). Ensino e aprendizagem de línguas em ambientes virtuais. São Paulo: Humanitas, 2013.

GEE, J. P. Reading as situated language: a sociocognitive perspective. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, [s. l.], v. 8, n. 44, p. 714-725, 2001.



GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. (Série educação a distância).

HEEMANN, C.; LEFFA, V. J. Educação a distância: a formação de comunidades virtuais de aprendizagem. Pelotas: Educat, 2013.

MINUZI, N. A.; AKAZAKI, J. M.; SONEGO, A. H. S.; MACHADO, L. R.; LONGHI, M. T.; BEHAR, P. A. Competências socioafetivas docentes: um olhar nos materiais educacionais digitais. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 433-443, 2023.

PASQUOTTE-VIEIRA, E. A. Expectativas da comunidade acadêmica e dificuldades dos estudantes sobre as práticas de letramentos acadêmicos. *Revista do SETA*, [Campinas], v. 6, 2012.

SILVA, M. C.; BOTELHO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. C. A produção de resumos acadêmicos na universidade: percepções de modelos de ensino-aprendizagem na perspectiva dos letramentos. *Trab. Linguist. Aplic.*, Campinas, v. 60, n. 2, p. 580-594, maio/ago. 2021.

STREET, B. V. Políticas e práticas de letramento na Inglaterra: uma perspectiva de letramentos sociais como base para uma comparação com o Brasil. *Cadernos Cedes*, v. 33, p. 51-71, jan./abr. 2013.

STREET, B. *Literacy in theory and practice*. Cambridge: Cambridge University, 1984.

STREET, B. Dimensões “escondidas” na escrita de artigos acadêmicos. *Revista Perspectiva*, v. 28, n. 2, p. 541-567, 2010.

ZAVALA, V. Quem está dizendo isso?: letramento acadêmico, identidade e poder no ensino superior. In: VÓVIO, C.; SITO, L.; DE GRANDE, P. *Letramentos: rupturas, deslocamentos e repercussões de pesquisas em Linguística Aplicada*. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

Submetido 21/10/2024. Aprovado 16/12/2024

Avaliação: revisão duplo-anônimo

Representatividade feminina em cargos de gestão nos Institutos Federais: uma análise das pesquisas recentes

FEMALE REPRESENTATION IN MANAGEMENT POSITIONS IN FEDERAL INSTITUTES: AN ANALYSIS OF RECENT RESEARCH

REPRESENTATIVIDAD FEMENINA EN CARGOS DE GESTIÓN EN LOS INSTITUTOS FEDERALES: UN ANÁLISIS DE LAS INVESTIGACIONES RECIENTES

Débora de Lima Velho Junges
Instituto Federal Catarinense (IFC)
deborajunges@gmail.com

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar as teses e dissertações defendidas nos últimos cinco anos sobre a presença das mulheres em cargos de gestão nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. A pesquisa bibliográfica e documental foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, com a utilização de palavras-chave como “instituto federal” e “gênero”, resultando na seleção de cinco trabalhos que abordam diretamente a representatividade de gênero em cargos de liderança. A análise revela que, embora a participação feminina em cargos de gestão nos Institutos Federais esteja crescendo, ainda há barreiras significativas, como a segregação vertical, os estereótipos de gênero e a dificuldade de conciliar vida profissional e pessoal. Conclui-se que políticas institucionais voltadas para a igualdade de gênero e o fortalecimento de redes de apoio entre as mulheres são fundamentais para promover uma gestão mais equitativa e inclusiva nas instituições de ensino público.

Palavras-chave: gestão feminina; Institutos Federais; representatividade de gênero; liderança educacional; políticas de igualdade.

Abstract

This article aims to analyze theses and dissertations defended in the last five years regarding the presence of women in management positions in the Federal Institutes of Education, Science, and Technology. A bibliographic and documentary research was carried out using the Capes Theses and Dissertations Catalog, using keywords such as “federal institute” and “gender”, resulting in the selection of five works that directly address gender representation in leadership positions. The analysis reveals that, although female participation in management positions within the Federal Institutes is increasing, significant barriers remain, including vertical segregation, gender stereotypes, and the challenge of balancing professional and personal life. The conclusion is that institutional policies aimed at promoting gender equality and strengthening support networks among women are crucial to achieving more equitable and inclusive management within public education institutions.

Keywords: female leadership; Federal Institutes; gender representation; educational leadership; equality policies.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar las tesis y disertaciones defendidas en los últimos cinco años sobre la presencia de mujeres en cargos de gestión en los Institutos Federales de Educación, Ciencia y Tecnología. Se realizó una investigación bibliográfica y documental en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de Capes, utilizando palabras clave como “instituto federal” y “género”, lo que resultó en la selección de cinco trabajos que abordan directamente la representatividad de género en posiciones de liderazgo. El análisis revela que, aunque la participación femenina en cargos de gestión en los Institutos Federales está creciendo, aún existen barreras significativas, como la segregación vertical, los estereotipos de género y la dificultad de conciliar la vida profesional y personal. Se concluye que las políticas institucionales orientadas a la igualdad de género y el fortalecimiento de redes de apoyo entre mujeres son fundamentales para promover una gestión más equitativa e inclusiva en las instituciones públicas de enseñanza.

Palabras-clave: liderazgo femenino; Institutos Federales; representación de género; liderazgo educativo; políticas de igualdad.

Introdução

O tema da presença e participação das mulheres em cargos de liderança e gestão nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia é de grande relevância no contexto atual. A literatura acadêmica e as pesquisas empíricas têm evidenciado os desafios enfrentados pelas mulheres que buscam ascender a essas posições, além de destacar os impactos positivos da diversidade de gênero nos ambientes organizacionais.

Estudos diversos mostram que, apesar dos avanços nas últimas décadas, as mulheres continuam sub-representadas em cargos de liderança em muitos setores, incluindo o da educação (Bellato; Schnitzler; Santos, 2022; Branco, 2023; Matos; Dias, 2023; Simões, 2023; Nodari, 2022). Nesse sentido, o Relatório de Monitoramento Global da Educação 2020, da Unesco, traz dados de um estudo de caso realizado no Brasil (Louzano; Pitombeira, 2020), revelando que, apesar dos avanços desde 1995, ainda há um longo caminho rumo à igualdade de gênero na força de trabalho escolar.

Embora as mulheres brasileiras tenham níveis de qualificação iguais ou superiores aos dos homens para cargos de liderança na educação superior, apenas 28% dos reitores das universidades federais eram mulheres em 2018. No nível municipal, as mulheres ocupam 72% dos cargos de liderança escolar, mas representam apenas um terço dos cargos de Secretária de Educação nos Estados. Além disso, nos últimos 25 anos, nenhuma mulher ocupou o cargo de Ministra da Educação no Brasil (Louzano; Pitombeira, 2020). Esses dados evidenciam a persistência de desigualdades de gênero no sistema educacional brasileiro e apontam a necessidade de medidas que promovam maior representatividade feminina em todos os níveis de liderança.

Este artigo tem como objetivo apresentar um levantamento das teses e dissertações defendidas nos últimos cinco anos sobre a presença das mulheres em cargos de gestão nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Busca-se compreender como essa temática tem sido tratada no meio acadêmico, destacando as principais abordagens teóricas, as metodologias e as conclusões, de modo a contribuir para o aprofundamento das discussões sobre a representatividade de gênero em posições de liderança na educação pública brasileira.

A metodologia utilizada foi de caráter bibliográfico e documental, com o objetivo de realizar um levantamento sistemático das teses e dissertações defendidas sobre

o tema. A pesquisa bibliográfica foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, utilizando palavras-chave relacionadas à temática. A pesquisa documental buscou identificar padrões e abordagens teóricas e metodológicas e evidenciar as principais conclusões dos trabalhos selecionados, com o intuito de entender como a questão da representatividade de gênero em cargos de liderança tem sido discutida pela produção acadêmica recente.

Referencial teórico

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram criados pela Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008, com o objetivo de expandir e fortalecer a educação profissional e tecnológica no Brasil (Brasil, 2008). Eles surgiram a partir da unificação de diversas instituições, como as Escolas Técnicas, Agrotécnicas e Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), compondo uma rede nacional de educação que se caracteriza pela oferta de cursos técnicos, de graduação e pós-graduação.

Os Institutos Federais têm como missão promover uma educação pública, gratuita e de qualidade, integrando ensino, pesquisa e extensão e atuando diretamente no desenvolvimento regional por meio da formação de profissionais capacitados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho e da inovação tecnológica (Brasil, 2008). Sua estrutura administrativa é complexa, composta por reitores e diretores-gerais eleitos, cujas decisões impactam diretamente o funcionamento e a missão dessas instituições. Nesse cenário, a discussão sobre a representatividade feminina em cargos de gestão torna-se especialmente relevante, uma vez que essas posições de liderança influenciam a implementação de políticas educacionais e o desenvolvimento de ações voltadas para a inclusão e diversidade.

Embora haja uma presença significativa de mulheres nos quadros docente e discente dos Institutos Federais, a proporção de mulheres em cargos de gestão permanece desproporcionalmente baixa. Essa disparidade de gênero não só reflete desafios estruturais e culturais persistentes, mas também tem implicações diretas na equidade das instituições de ensino, impactando a diversidade e a inclusão nas tomadas de decisão.

Esse desequilíbrio é evidenciado por dados da Plataforma Nilo Peçanha (2024), que fornece informações anuais sobre a distribuição de cargos de direção (CD) na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT). De acordo com os registros do ano base 2023, edição 2024, há uma desigualdade significativa entre homens e mulheres em posições de liderança. Dos 3.851 cargos analisados, apenas 37,68% são ocupados por mulheres, enquanto os homens dominam com 62,32% das posições. Essa predominância masculina reflete um desequilíbrio de gênero que pode influenciar as dinâmicas organizacionais e limitar a representatividade feminina em cargos de destaque.

É importante ressaltar que entre os ocupantes da categoria CD-01, que engloba os reitores, dos 39 ocupantes do cargo, aproximadamente 38,46% são mulheres, enquanto os homens compõem cerca de 61,54% do total. Vale destacar o papel central desempenhado pelo reitor, que atua como o dirigente máximo da instituição, representando-a tanto administrativa quanto juridicamente.

Essa disparidade suscita importantes questionamentos sobre a equidade de gênero nos Institutos Federais, sublinhando a urgência de investigar e abordar as barreiras que impedem uma participação mais igualitária das mulheres em cargos de liderança e gestão. Além disso, faz-se necessário destacar a relevância dos Objetivos

de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas, em particular o ODS 5 - Igualdade de Gênero (2015). Esse objetivo visa alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas, reconhecendo que essa meta é essencial para o desenvolvimento sustentável.

O ODS 5 aborda várias dimensões da igualdade de gênero, incluindo a participação igualitária das mulheres em todos os aspectos da vida, o acesso igualitário a oportunidades econômicas, a eliminação de todas as formas de violência e discriminação contra mulheres e meninas. Nesse contexto, a análise da representatividade de gênero nos Institutos Federais se torna relevante, pois se articula aos objetivos estabelecidos pelo ODS 5. Assim, identificar e abordar as disparidades de gênero nessas instituições tem potencial para promover a igualdade de oportunidades para as mulheres.

A relevância do tema reside não apenas na busca pela igualdade de oportunidades e representatividade, mas também nos benefícios tangíveis que a diversidade de gênero pode trazer para as diversas organizações. Estudos demonstram que equipes e lideranças diversificadas são mais inovadoras, criativas e eficazes na resolução de problemas (Luz; Alves, 2023; Vojvodic *et al.*, 2022; Silveira; Almeida, 2021; Benedetto; Bonin; Wamser, 2020).

Esses estudos evidenciam que equipes e lideranças diversificadas são catalisadores essenciais da inovação e eficácia organizacional. Ao trazer uma variedade de perspectivas, esses grupos podem abordar problemas de maneiras diferentes, identificar oportunidades ocultas e desenvolver soluções mais abrangentes e inovadoras. A diversidade promove a resolução criativa de problemas, aprimora a flexibilidade e adaptabilidade das equipes diante de mudanças e melhora a qualidade das decisões tomadas. Dessa forma, a promoção da participação das mulheres em cargos de liderança não é apenas uma questão de justiça social, mas também uma estratégia para a sustentabilidade das instituições de ensino.

Para além das pesquisas acadêmicas, a recente publicação pelo Ministério da Educação (MEC) da Portaria n.º 221/2024, que institui o Comitê Permanente de Políticas para Mulheres (Brasil, 2024), evidencia a importância e relevância do tema da equidade de gênero e dos direitos das mulheres. Com o objetivo de realizar diagnósticos, propor ações de sensibilização e capacitação e estimular políticas que promovam a igualdade de gênero, o Comitê visa não apenas reconhecer a necessidade de uma abordagem mais inclusiva e equitativa, mas também garantir que tais princípios sejam efetivamente integrados em todas as áreas de atuação do Ministério.

Diante desse cenário, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de que os Institutos Federais avancem na promoção de políticas que garantam maior equidade de gênero em suas estruturas de gestão e liderança. A criação do Comitê é um passo significativo nesse sentido, mas é fundamental que as ações sejam acompanhadas por estratégias institucionais que incluam metas claras e mecanismos de monitoramento.

Metodologia

A metodologia adotada para este estudo seguiu um caráter predominantemente bibliográfico e documental, com o intuito de realizar um levantamento sistemático a respeito da presença das mulheres em cargos de gestão nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Para isso, a pesquisa foi conduzida no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no segundo semestre de 2024, utilizando-se

palavras-chave como “instituto federal” e “gênero”. O objetivo foi identificar produções acadêmicas relevantes dos últimos cinco anos, entre 2020 e 2024.

A busca inicial resultou em 149 trabalhos, distribuídos entre diferentes anos: 31 de 2020, 42 de 2021, 38 de 2022, 30 de 2023 e oito de 2024. Esses estudos contemplavam tanto teses de doutorado quanto dissertações de mestrado, com predominância de produções oriundas de programas de Mestrado Profissional (102), seguidas por Mestrado Acadêmico (29), Doutorado (9) e Doutorado Profissional (1).

Após essa seleção preliminar, foi realizada a leitura dos resumos de todos os 149 trabalhos, com o intuito de identificar aqueles que tratavam diretamente de questões relacionadas à gestão, liderança e chefia. Com base nesse critério, restaram seis produções que abordavam o tema de forma mais alinhada aos objetivos da pesquisa. Esses trabalhos foram então lidos na íntegra, resultando na seleção final de cinco produções, que servem de base para a análise deste artigo.

Os trabalhos selecionados são os seguintes, por ordem decrescente de publicação:

Autora	Título	Ano	Modalidade
LIMA, Tamires Araujo	<i>Participação de mulheres em cargos de gestão no IF Goiano – Campus Iporá: entre barreiras e obstáculos</i>	2024	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
BERGONCI, Andrea Marta Donadel	<i>Considerações sobre a gestão e as relações de gênero: desafios às comissões permanentes do IFRS</i>	2023	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
ROCHA, Etiene Siqueira	<i>A igualdade de gênero na ciência brasileira: um estudo da participação feminina nos Institutos Federais de Educação da Região Sudeste</i>	2022	Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade
FREITAS, Patricia Fernandes Lazzaron Novais Almeida	<i>Concepções sobre ciência na educação profissional científica e tecnológica: uma análise interseccional em um Instituto Federal de Educação</i>	2020	Doutorado em Estudos Interdisciplinares sobre Mulheres, Gênero e Feminismo
MENDES, Mariana Lucas	<i>A participação das mulheres na gestão do IF Goiano campus Urutai: uma perspectiva histórica (1953-2019)</i>	2020	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

Quadro 1 - Teses e dissertações selecionadas

Fonte: Elaborado pela autora.

Interessante observar que todos os trabalhos selecionados para este estudo foram elaborados por mulheres, refletindo a presença significativa de pesquisadoras dedicadas à análise das questões de gênero e gestão nos Institutos Federais. As produções destacam diferentes abordagens sobre a participação feminina em cargos de liderança, revelando, por meio de perspectivas variadas, os desafios e as barreiras enfrentadas pelas mulheres nesses espaços. Desde estudos focados em análises interseccionais até investigações sobre a igualdade de gênero na ciência e na educação, as pesquisas evidenciam a crescente contribuição das mulheres para o entendimento das dinâmicas de poder e representatividade nos ambientes educacionais e tecnológicos.

Os documentos que constituíram o corpus do material de pesquisa nesta etapa foram interpretados cuidadosamente e passaram por um processo de sintetização, com o objetivo de identificar e estabelecer determinadas tendências presentes nas produções selecionadas. Esse processo permitiu realizar inferências à luz do referencial teórico adotado no estudo (Sá-Silva; Almeida; Guindani, 2009; Veiga-Neto, 2002),

ampliando a compreensão sobre as nuances da participação feminina em cargos de gestão nos Institutos Federais.

Ao operar com esses documentos, o foco não foi apenas analisar o conteúdo explícito, mas “constituir unidades a partir dessa dispersão, mostrar como determinados enunciados apareceram e como se distribuíram no interior de um certo conjunto, sabendo, em primeiro lugar, que a unidade não é dada pelo objeto de análise” (Fischer, 2001, p. 74). Dessa forma, as leituras dos textos foram direcionadas para identificar padrões e recorrências discursivas, com a seleção de excertos que abordavam diretamente as questões centrais da investigação.

Em seguida, essas informações foram organizadas nas seguintes unidades temáticas: objetivo geral, objetivos específicos, metodologia e principais resultados, de modo a facilitar a articulação dos achados com os pressupostos teóricos da pesquisa. A operação sobre o material envolveu, portanto, leitura atenta, seleção e categorização de dados que permitiram uma análise aprofundada sobre as questões vinculadas à representatividade de gênero e as dinâmicas de poder nos contextos estudados (Junges; Wanderer, 2018). Esse processo de organização foi essencial para garantir que as inferências realizadas estivessem alinhadas às propostas teóricas do estudo e contribuíssem para o aprofundamento da discussão sobre a presença das mulheres em cargos de liderança nos Institutos Federais.

Análise das teses e dissertações

Inicialmente, cada estudo será apresentado de forma geral, destacando quatro elementos principais: o objetivo geral, o referencial teórico, o contexto e a metodologia utilizada. Esse recorte visa oferecer uma visão macro dos trabalhos que abordam a presença feminina em cargos de gestão nos Institutos Federais.

A dissertação de Lima (2024) teve como objetivo geral identificar como ocorre a inserção e a permanência de mulheres em cargos de gestão no IF Goiano/Câmpus Iporá. O referencial teórico adotado foi baseado em discussões sobre relações de gênero e liderança feminina, com foco nas barreiras culturais e estruturais que influenciam o acesso e a permanência das mulheres em posições de liderança.

O contexto do trabalho está inserido no Instituto Federal Goiano, especificamente no Campus Iporá, no qual a autora investigou as experiências das mulheres que ocuparam cargos de gestão entre 2010 e 2023. A metodologia utilizada foi qualitativa, configurada como um estudo de caso. A pesquisa incluiu revisão bibliográfica e documental, além da realização de questionários e entrevistas com mulheres em cargos de gestão, a fim de compreender suas vivências e os desafios enfrentados na instituição.

O objetivo central da dissertação de Bergonci (2023) foi analisar as fragilidades das relações de gênero nos quadros funcionais efetivos do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS). O referencial teórico utilizado aborda questões de gênero e a necessidade de maior equidade na ocupação de cargos de gestão.

O contexto do trabalho está inserido no IFRS, com destaque para o período pandêmico, que exacerbou as desigualdades de gênero, especialmente no que se refere à sobrecarga de trabalho das mulheres, tanto no ambiente doméstico quanto profissional. A pesquisa focou nas comissões permanentes (CIS e CPPD) e na representação feminina nos cargos de decisão. A metodologia adotada foi qualitativa, de cunho exploratório. A pesquisa incluiu a análise documental e diagnósticos institucionais, resultando em um produto educacional com foco em propor ações que promovessem a paridade de gênero na gestão institucional do IFRS.

A tese de doutorado de Rocha (2022) propôs-se a compreender a participação feminina nos Institutos Federais localizados na Região Sudeste do Brasil no período de 2009 a 2020. O referencial teórico baseia-se nos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia, com foco na investigação dos estereótipos sexistas e na sub-representação das mulheres no campo da Ciência e Tecnologia.

O trabalho está inserido no contexto dos Institutos Federais da Região Sudeste, abordando a representatividade feminina em áreas tradicionalmente dominadas por homens. A metodologia adotada envolveu a análise documental de fontes primárias e secundárias, incluindo dados públicos produzidos pelo governo federal, e o uso da bibliometria para mapear a produção acadêmica e a participação das mulheres em grupos de pesquisa, revistas científicas e cargos de gestão nos Institutos Federais.

A tese de doutorado de Almeida (2020) visou analisar, no contexto dos Estudos Feministas da Ciência e da Tecnologia, a inserção das temáticas de gênero e de raça/etnia nos cursos de graduação do Instituto Federal da Bahia (IFBA)/Câmpus Salvador, destacando os principais desafios e estratégias para sua superação. O referencial teórico da pesquisa foi estruturado em torno de três eixos: a História da Ciência, os Estudos Feministas da Ciência e da Tecnologia, especialmente a teoria feminista perspectivista, e os estudos sobre currículo.

A metodologia adotou uma abordagem quanti-qualitativa, analisando dados sobre o pertencimento de gênero e a autodeclaração de raça/etnia dos corpos docentes e discentes do campus. Além disso, foram analisados documentos institucionais. Questionários e entrevistas com gestores e docentes também foram utilizados para investigar concepções sobre ciência e a inserção das temáticas de gênero e raça/etnia no Instituto.

A dissertação de Mendes (2020) teve por finalidade investigar a participação das mulheres na gestão do Instituto Federal Goiano (IFG)/Câmpus Urutaí ao longo de sua trajetória histórica, entre 1953 e 2019. O referencial teórico da pesquisa foi fundamentado em estudos sobre gênero e gestão educacional.

A metodologia utilizada foi um estudo de caso, que incluiu três fases principais: análise documental para delinear a trajetória histórica da instituição e das mulheres no campus, pesquisa de campo com aplicação de questionários semiabertos às servidoras que ocuparam cargos de direção e a produção de um documentário como produto educacional. A pesquisa também envolveu uma revisão de literatura e análise documental dos arquivos do campus.

Os objetivos específicos dos estudos mencionados oferecem uma abordagem mais detalhada sobre a participação das mulheres na gestão institucional e em cargos de liderança nos Institutos Federais. Cada um deles busca explorar diferentes dimensões da temática, contribuindo para uma análise mais aprofundada das questões de gênero nas instituições de ensino.

Lima (2024) se concentra em três aspectos fundamentais: descrever o perfil das mulheres que ocuparam cargos de gestão no IF Goiano/Câmpus Iporá, analisando não apenas as características dessas mulheres, mas também como elas enfrentam e superam as barreiras que dificultam o acesso a essas posições. Além disso, identifica as relações de gênero e suas implicações nas dinâmicas de trabalho. Bergonci (2023), por outro lado, propõe como objetivo específico indicar possíveis ações institucionais que promovam maior equilíbrio na gestão institucional, assegurando que a participação das mulheres nesses espaços seja mais equitativa. Rocha (2022) complementa essa abordagem ao mapear a participação das mulheres na gestão administrativa e acadêmica dos Institutos Federais, com ênfase na Região Sudeste do Brasil. Mendes (2020), embora não estabeleça objetivos específicos adicionais, segue uma linha semelhante,

focando em investigar a participação histórica das mulheres na gestão do IF Goiano/Câmpus Urutaí durante várias décadas. Por fim, Freitas (2020) amplia a discussão ao investigar as concepções de gestores(as) e docentes do IFBA/Câmpus Salvador, abordando não apenas a questão de gênero, mas também as relações de raça/etnia e como essas interseccionalidades influenciam a visão de ciência nos cursos de graduação.

Em conjunto, os objetivos específicos desses estudos abordam diferentes aspectos da temática de gênero e gestão, permitindo uma compreensão mais completa das barreiras enfrentadas pelas mulheres e das possíveis estratégias para promover maior equidade nos Institutos Federais.

A análise dos estudos apresentados revela uma série de categorias fundamentais para compreender as dinâmicas de gênero em cargos de gestão nos Institutos Federais, especialmente no contexto de ascensão das mulheres a posições de liderança. A seguir, são descritos as categorias de análise observadas e o desenvolvimento dos argumentos relacionados.

Histórico de representação feminina

Os textos, particularmente os de Freitas (2020) e Mendes (2020), destacam o baixo número de mulheres em cargos de liderança ao longo da história dos Institutos Federais. No caso do IFBA, por exemplo, a instituição teve apenas duas reitoras em mais de um século de existência. Essa falta de representação histórica evidencia uma segregação de gênero enraizada, que limita o acesso das mulheres a esses espaços de poder. Rocha (2022) também aponta para o predomínio masculino em altos escalões (CD1, CD2), com as mulheres concentradas em cargos de menor visibilidade e remuneração.

Essa barreira persistente, como apontam Mendes (2020) e Bergonci (2023), está intimamente ligada a estereótipos de gênero que associam o poder e a liderança a atributos tradicionalmente masculinos, como a assertividade e o autoritarismo, enquanto as mulheres são frequentemente vistas como mais aptas para funções de cuidado e mediação. Esses estereótipos criam obstáculos adicionais para sua ascensão em cargos de gestão (Bellato; Schnitzler; Santos, 2022).

Desafios e barreiras para a ascensão feminina

Os relatos das dificuldades enfrentadas pelas reitoras Aurina e Luzia no IFBA (Freitas, 2020) e outras gestoras (Rocha, 2022; Bergonci, 2023) ilustram como as mulheres enfrentam preconceitos estruturais, relacionados tanto ao gênero quanto à raça e classe. Freitas (2020) menciona episódios de discriminação contra as duas reitoras, enquanto Rocha (2022) e Lima (2024) discutem a presença de estereótipos e preconceitos que inibem o avanço das mulheres. Isso reflete a categoria de barreiras institucionais e culturais, nas quais normas de gênero e processos seletivos enviesados dificultam a plena participação das mulheres em posições de chefia.

Como argumentam Hirata e Kergoat (2007), as normas culturais e institucionais operam como “barreiras invisíveis” que restringem a atuação das mulheres, mesmo quando elas conseguem romper as barreiras iniciais e acessar cargos de chefia. A segregação e o preconceito são frequentemente reforçados por práticas cotidianas de exclusão, como a desvalorização de suas contribuições, a ausência de apoio institucional e a exigência de provas constantes de competência.

Ocupação de cargos e segregação vertical

Uma característica recorrente em diversos estudos, como os de Rocha (2022) e Mendes (2020), é a segregação vertical, fenômeno em que as mulheres se concentram em cargos de menor prestígio, enquanto os homens dominam os postos mais altos da hierarquia institucional. Essa divisão reflete uma estrutura de poder que limita a ascensão das mulheres a posições de maior influência e responsabilidade.

A pesquisa de Rocha (2022), por exemplo, evidencia que, embora algumas mulheres ocupem cargos como pró-reitoras ou diretoras de campi, elas continuam sub-representadas nos níveis mais elevados da gestão, como as reitorias e os cargos de direção geral. O gráfico citado por Rocha ilustra essa disparidade, mostrando que as mulheres estão majoritariamente concentradas nos terceiros e quartos escalões da hierarquia, sugerindo que sua ascensão enfrenta barreiras institucionais e culturais que restringem sua progressão, enquanto os homens ocupam, de forma predominante, os cargos de maior prestígio e poder.

Sobrecarga de trabalho e conciliação da vida profissional-pessoal

Lima (2024) e Mendes (2020) trazem à tona a questão da sobrecarga de trabalho que as mulheres enfrentam ao conciliar cargos de gestão com responsabilidades domésticas e familiares. O relato de Lima (2024) destaca que muitas mulheres veem os cargos de chefia como incompatíveis com as expectativas sociais de gênero, o que limita suas ambições de ascender a essas posições. Além disso, a pesquisa de Mendes (2020) mostra que, embora o número de servidoras tenha aumentado nas últimas décadas, as mulheres ainda encontram barreiras significativas para acessar cargos de maior remuneração e visibilidade, perpetuando desigualdades.

A pesquisa de McKinsey (2024) corrobora essas observações, mostrando que mulheres em cargos de liderança frequentemente lidam com uma dupla jornada, em que suas obrigações familiares – como cuidados com filhos e afazeres domésticos – agravam as responsabilidades de gestão, impactando diretamente suas chances de ascensão em hierarquias profissionais.

Transformação institucional e potencial transformador

Freitas (2020) e Lima (2024) apontam para o potencial transformador da presença feminina em cargos de liderança. Freitas (2020) menciona que a gestão de mulheres trouxe expansão significativa e avanços para o IFBA. Rocha (2022) também reflete sobre a importância de ações institucionais que promovam a paridade de gênero, indicando que a presença feminina pode ser uma força motriz para transformar a cultura androcêntrica e sexista ainda predominante nos Institutos Federais.

Além disso, estudos como os de Luz e Alves (2023) e Vojvodic *et al.* (2022) reforçam que a diversidade de gênero não é apenas uma questão de justiça social, mas também um fator para a eficácia organizacional e a inovação nas instituições, enfatizando que a diversidade nas lideranças pode impulsionar mudanças positivas e sustentáveis.

Considerações finais

A análise dos estudos permite argumentar que a ascensão das mulheres aos cargos de gestão nos Institutos Federais, embora crescente, ainda enfrenta barreiras

significativas relacionadas a segregação vertical, estereótipos de gênero, preconceitos raciais e sociais, além da dificuldade de conciliar vida profissional e pessoal. As transformações necessárias para que a gestão pública educacional se torne mais equitativa e inclusiva passam por políticas institucionais de promoção da igualdade de gênero, a conscientização sobre estereótipos e a ampliação de redes de apoio entre as mulheres. Esses desafios, no entanto, não são insuperáveis. As trajetórias de lideranças femininas mostram que, com resiliência e apoio institucional, é possível avançar em direção a uma gestão mais diversa, representativa e comprometida com a inclusão de gênero em todos os níveis hierárquicos.

O estudo sobre a presença das mulheres em cargos de gestão nos Institutos Federais, nesse sentido, se revela não apenas necessário, mas urgente. A estrutura dos Institutos, com sua vasta abrangência territorial e sua missão de promover a educação em níveis que vão do ensino médio à pós-graduação, torna essas instituições fundamentais para a democratização do conhecimento e para a transformação social em diferentes regiões do Brasil, especialmente em áreas interiorizadas e de difícil acesso. Nesse contexto, o papel das gestoras torna-se ainda mais relevante, já que elas desempenham funções importantes na promoção de uma educação inclusiva, de qualidade e sensível às diversidades regionais e de gênero.

Contudo, o número reduzido de estudos sobre a participação das mulheres em cargos de gestão nos Institutos Federais revela um espaço ainda pouco explorado, o que limita o desenvolvimento de políticas públicas e institucionais mais assertivas e direcionadas à promoção da equidade de gênero nas esferas decisórias. Dado o impacto que essas instituições têm no cenário educacional brasileiro e seu caráter de interiorização e formação ampla, é imprescindível que mais pesquisas sejam realizadas não apenas para monitorar o cenário atual, mas também para propor ações que incentivem e promovam a ascensão das mulheres aos espaços de liderança. Ao integrar esse tema às agendas de pesquisa e gestão, será possível identificar os obstáculos enfrentados pelas mulheres e desenvolver estratégias que assegurem maior representatividade, garantindo que as instâncias de liderança reflitam a diversidade e a equidade que essas instituições defendem em sua missão educacional.

Referências

BELLATO, R. L.; SCHNITZLER, E. L.; SANTOS, N. A liderança feminina nas organizações públicas. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO*, 10., 2022, Monterrey. *Anais [...]*. Monterrey: Ciki, 2022.

BENEDETTO, S.; BONIN, J. C.; WAMSER, C. A. Diversidade de gênero: proposta de inclusão da diversidade de gênero nas empresas do município de Caçador-SC. *Revista Visão: gestão organizacional*, Caçador, v. 9, n. 1, p. 133-149, 2020.

BERGONCI, A. M. D. *Considerações sobre a gestão e as relações de gênero: desafios às comissões permanentes do IFRS*. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

BRANCO, B. R. *Equilíbrio de gênero nos órgãos de gestão das instituições de ensino superior*. 2023. Dissertação (Mestrado Bolonha em Economia Internacional e Estudos Europeus) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2023.



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, [2013]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 29 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. *Portaria nº 221, de 13 de março de 2024*. Institui o Comitê Permanente de Políticas para Mulheres no âmbito do Ministério da Educação. Brasília, DF: MEC, 2024. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-220-de-12-de-marco-de-2024-548277728>. Acesso em: 16 out. 2024.

FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise do discurso em educação. *Cadernos de Pesquisa*, [s. l.], n. 114, p. 197-223, nov. 2001.

FREITAS, P. F. L. N. A. *Concepções sobre Ciência na Educação Profissional Científica e Tecnológica: uma análise interseccional em um Instituto Federal de Educação*. 2020. Tese (Doutorado em Estudos Interdisciplinares Sobre Mulheres, Gênero e Feminismo) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2020.

HIRATA, H., KERGOAT, D. Novas configurações da divisão sexual do trabalho. *Cadernos de Pesquisa*, [s. l.], v. 37, n. 132, p. 595-609, 2007.

JUNGES, D. L. V.; WANDERER, F. Discutindo os caminhos metodológicos. In: WANDERER, F.; KNIJNIK, G. (org.). *Educação e tecnociência na contemporaneidade*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2018. v. 1.

LIMA, T. A. *Participação de mulheres em cargos de gestão no IF Goiano - campus Iporá: entre barreiras e obstáculos*. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Ceres, 2024.

LOUZANO, P.; PITOMBEIRA, D. A case study of the implementation of Beijing education commitment in Brazil: changes from 1995-2020. *Background paper prepared for the 2020 Global Education Monitoring Report Gender Report, a New Generation: 25 years of efforts for gender equality in education*. Paris: Unesco, 2020. v.1. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374493>. Acesso em: 16 out. 2024.

LUZ, V. C.; ALVES, M. F. A gestão da diversidade e inclusão e seus benefícios para as empresas. *Revista Foco*, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 1-11, 2023.

MATOS, F.; DIAS, R. Desigualdade de gênero nas organizações: desafios a serem superados e oportunidades a serem aproveitadas. *Revista Contemporânea*, [s. l.], v. 3, n. 7, p. 8440-8465, 2023.

MCKINSEY & COMPANY. *Women in the workplace 2024*. [S. l.]: McKinsey & Company, 2024. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/women-in-the-workplace-2024>. Acesso em: 18 out. 2024.



MENDES, M. L. *A participação das mulheres na gestão do IF Goiano campus Urutaí: uma perspectiva histórica (1953-2019)*. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos, 2020.

NAÇÕES UNIDAS. Assembleia Geral. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development: resolução A/RES/70/1*. Nova York: Nações Unidas, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 25 mar. 2024.

NODARI, C. A. *Uma comparação do perfil profissional de pró-reitores e pró-reitoras das universidades brasileiras*. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

PLATAFORMA NILO PEÇANHA. *Gestão de Pessoas: dados gerais*. Brasília, DF: PNP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em: 30 ago. 2024.

ROCHA, E. S. *A igualdade de gênero na ciência brasileira: um estudo da participação feminina nos Institutos Federais de Educação da Região Sudeste*. 2022. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2022.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, [s. l.], v. 1, n. 1, 2009.

SILVEIRA, L. S; ALMEIDA, L.D. Segregação ocupacional e desigualdade salarial por raça e gênero no setor público brasileiro. *Boletim de Análise Político-Institucional*, [Rio de Janeiro], n. 31, p. 13-20, dez. 2021.

SIMÕES, I. S. G. *Liderança no mundo empresarial: dificuldades que as mulheres sentem em alcançar cargos de liderança e possíveis vantagens para as organizações*. 2023. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social e das Organizações) – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2023.

UNESCO. *Relatório de Monitoramento Global da Educação 2020: uma nova geração: 25 anos de esforços pela igualdade de gênero na educação*. Paris: Unesco, 2020. Disponível em: <https://inee.org/sites/default/files/resources/375599por.pdf>. Acesso em: 30 set. 2024.

VEIGA-NETO, A. Olhares. In: COSTA, M. V. (org.). *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação*. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

VOJVODIC, A.; DEL MONDE, I.; CAMARGO, M.; YAREDY, T. *Diversidade e inclusão em empresas, governos e organizações*. São Paulo: Senac, 2022. (Série Universitária). E-book.

Submetido 24/10/2024. Aprovado 12/04/2025
Avaliação: revisão duplo-anônimo

Estado da questão sobre a permanência/evasão em cursos de pós-graduação entre 2017 e 2022

STATUS OF THE ISSUE ABOUT STAYING/DROPPING FROM POST-GRADUATE COURSES BETWEEN 2017 AND 2022

ESTADO DE LA CUESTIÓN SOBRE PERMANENCIA/EVASIÓN EN POSGRADOS ENTRE 2017 E 2022

Luiza Lucena de Almeida

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

lucenaluiza15@gmail.com

Resumo

Este texto apresenta o recorte de uma pesquisa em nível de mestrado que investiga a permanência e a evasão em cursos de pós-graduação em Educação na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), entre 2017 e 2022. O estudo foi desenvolvido como um Estado da Questão (EQ). Ao analisar o estado da questão sobre a permanência e evasão em cursos de pós-graduação entre 2017 e 2022, observa-se um cenário multifacetado e influenciado por diversos fatores. As taxas de permanência variaram conforme a área de estudo e região geográfica, sendo influenciadas por aspectos como qualidade do programa, suporte institucional, perfil do estudante e inserção profissional. A evasão, por sua vez, demonstrou ser um desafio contínuo, relacionado a questões financeiras, familiares, de saúde mental e adequação às expectativas acadêmicas. A compreensão aprofundada desses elementos é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de retenção e suporte aos estudantes de pós-graduação nos próximos anos.

Palavras-chave: Estado da Questão; pós-graduação; evasão; permanência; egresso.

Abstract

This text is a research section at master's level, whose global theme deals with issues related to retention and dropout in postgraduate courses between the years 2017 and 2022 in education, at the Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS). This work was carried out as a State of the Question – EQ. When analyzing the state of the issue regarding retention and dropout in postgraduate courses between 2017 and 2022, a multifaceted scenario is observed, influenced by several factors. Permanence rates varied depending on the study area and geographic region, being influenced by aspects such as program quality, institutional support, student profile and professional insertion. Dropout, in turn, proved to be a continuous challenge, related to financial, family, mental health issues and compliance with academic expectations. An in-depth understanding of these elements is critical to developing effective strategies for retaining and supporting graduate students in the coming years.

Keywords: State of the Question; postgraduate; evasion; permanence; egress.

Resumen

Este texto es una sección de investigación a nivel de maestría, cuyo tema global aborda cuestiones relacionadas con la retención y la deserción en cursos de posgrado entre los años 2017 y 2022 en educación, en la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Este trabajo se realizó como un Estado de la Cuestión – EQ. Al analizar el estado de la cuestión en materia de retención y deserción en posgrados entre 2017 y 2022, se observa un escenario multifacético, influenciado por varios factores. Las tasas de permanencia variaron según el área de estudio y la región geográfica, estando influenciadas por aspectos como la calidad del programa, el apoyo institucional, el perfil del estudiante y la inserción profesional. La deserción, a su vez, resultó ser un desafío continuo, relacionado con cuestiones financieras, familiares, de salud mental y de cumplimiento de expectativas académicas. Una comprensión profunda de estos elementos es fundamental para desarrollar estrategias efectivas para retener y apoyar a los estudiantes de posgrado en los próximos años.

Palabras clave: Estado de la cuestión; graduado; evasión; permanência; salida.

Introdução

A relação entre o perfil de egresso e a permanência ou evasão dos pós-graduandos em Educação na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) entre os anos de 2017 e 2022 é um tema complexo e crucial para compreender os fatores que impactam a trajetória acadêmica desses estudantes. A escolha dessa linha temporal específica se deve à importância de analisar um período recente, permitindo uma compreensão atualizada das tendências e dos desafios enfrentados pelos pós-graduandos.

Autores renomados na área de educação, como Tinto (1993), Astin (1984) e Bean (1980), oferecem teorias e conceitos fundamentais para iluminar essa investigação. A Teoria da Integração Institucional, desenvolvida por Tinto (1993), enfatiza a importância da integração social e acadêmica como elementos centrais para a retenção estudantil no ensino superior. Além disso, estudos de pesquisadores regionais, como Pereira (2019) e Fernandes (2018), oferecem contribuições relevantes sobre o contexto educacional específico do Mato Grosso do Sul e da Região Centro-Oeste, proporcionando insights importantes para a compreensão das dinâmicas de permanência e evasão na pós-graduação.

Ao analisar a relação entre o perfil de egresso e a permanência ou evasão, é crucial considerar critérios básicos, como histórico acadêmico, motivação para ingressar na pós-graduação, suporte financeiro e familiar, bem como a experiência de adaptação à nova cultura acadêmica. Fatores socioeconômicos e geográficos também podem influenciar a tomada de decisão dos pós-graduandos em continuar ou abandonar o programa. A região do Mato Grosso do Sul possui particularidades que podem influenciar a permanência ou evasão dos pós-graduandos.

Questões relacionadas ao acesso a recursos educacionais, oportunidades de emprego na área de educação e atração de profissionais qualificados para a região podem desempenhar um papel significativo na decisão dos estudantes de permanecer ou evadir. A análise cuidadosa desses fatores no decorrer do período selecionado pode revelar tendências temporais e elementos importantes para aprimorar as estratégias de apoio aos pós-graduandos em Educação na UFMS. Compreender como o perfil de ingresso impacta a trajetória acadêmica pode levar a intervenções mais eficazes para melhorar as taxas de permanência e reduzir as taxas de evasão,

promovendo, assim, o crescimento e a excelência do programa de pós-graduação em Educação da UFMS.

Sabe-se que o ensino superior no Brasil passou por um significativo processo de expansão, resultado de diversas políticas públicas voltadas para a democratização do acesso a essa etapa educacional. O aumento expressivo na disponibilidade de vagas, aliado às políticas de inclusão, visou atender a uma demanda latente por acesso à educação superior. Essas transformações tiveram um impacto considerável no ambiente acadêmico e no perfil dos estudantes universitários, gerando uma ênfase maior na administração das Instituições de Ensino Superior (IES), notadamente no que diz respeito aos desafios da evasão e da retenção de alunos. Essa ênfase é justificada pelos prejuízos substanciais que tanto as instituições públicas quanto as privadas enfrentam em consequência dos índices de evasão.

Conforme descrito por Garcia e Santiago (2015), a evasão no ensino superior é uma questão global que impacta negativamente os sistemas educacionais. O abandono dos cursos por parte dos estudantes gera desperdício de recursos sociais, acadêmicos e econômicos. No setor público, representa um investimento de recursos públicos sem retorno adequado. Já no setor privado, traduz-se em perda significativa de receita. Em ambas as esferas, a evasão causa subutilização de docentes, funcionários, infraestrutura e espaço físico.

As discussões tornam-se relevantes no cenário atual, uma vez que a ampliação das políticas que visam expandir o acesso e a continuidade na educação superior requer um acompanhamento sistemático dos indivíduos que ingressam no sistema. Isso é essencial para otimizar a efetiva implementação de tais políticas. Nesse contexto, a atuação institucional desempenha um papel estratégico crucial no controle da evasão, exigindo que os gestores compreendam as expectativas educacionais dos alunos que entram no ensino superior. Esse entendimento é fundamental para aprofundar a análise desse fenômeno (Ezcurra, 2009).

Portanto, é imprescindível adotar estratégias governamentais e institucionais que se concentrem na permanência desses estudantes no ensino superior. Esse processo tem como pretensão democratizar o acesso, haja vista que assegurar a entrada no sistema sem assegurar a continuidade desses universitários não seria suficiente para efetuar uma transformação qualitativa na educação brasileira.

No mundo e no Brasil, o alto índice de evasão escolar persiste no cenário educacional. A história da educação brasileira demonstra que a evasão escolar – que atinge todos os níveis e modalidades de ensino – não é um fenômeno recente. Historicamente, esse tema compõe reflexões e debates no âmbito da educação pública brasileira e permanece até os dias atuais (Queiroz, 2002).

Dore e Lüscher (2011) argumentam que essa dificuldade conceitual decorre da variedade de situações que podem ser consideradas na análise do fenômeno. As variáveis que atuam na evasão escolar devem ser compreendidas de forma inter-relacionada e particular. Trata-se de um fenômeno de grande complexidade, pois intervêm variáveis individuais – questões sobre a trajetória escolar e pessoal dos evadidos; institucionais – corpo docente, práticas pedagógicas, estrutura física escolar, por exemplo; e sociais – conjunturas econômicas específicas, ausência ou deficiência de políticas públicas educacionais, empregabilidade no horário escolar, dentre outras (Dore; Lüscher, 2011).

Diante desse cenário, o presente artigo visa discutir aspectos inerentes à permanência e evasão na educação superior a partir de dados coletados em artigos, teses e dissertações de mestrado. Tais publicações apresentam os resultados de pesquisas temáticas em todo o Brasil. A quantidade de produtos encontrados, o ano em que

foram desenvolvidos e a identificação das instituições onde foram realizadas as pesquisas demonstram a importância da temática para o país.

Quanto à justificativa para a realização desta pesquisa, destaca-se o quadro de expansão da educação superior brasileira, uma vez que houve a ampliação do número de instituições e vagas oferecidas no país em nível superior. Conseqüentemente, surgiu a necessidade de estabelecer políticas públicas que não apenas possibilitassem a expansão e o acesso ao ensino superior, mas também assegurassem condições propícias para a permanência dos estudantes nas instituições.

Desse modo, nos últimos anos, particularmente a partir de 2011, as pesquisas científicas sobre a permanência e a evasão ganharam proeminência no processo de consolidação do sistema de ensino superior, desempenhando um papel fundamental na identificação de elementos para combater a evasão e fortalecer as estratégias de retenção. Nesse mesmo contexto, é possível observar a materialização dessa temática por meio das pesquisas científicas.

Assim, no que tange ao Estado da Questão (EQ), este estudo tem como objetivo investigar os principais fatores associados à permanência e evasão em cursos de pós-graduação no período de 2017 a 2022. Com isso, pretende-se analisar de que maneira elementos individuais, acadêmicos, socioeconômicos e institucionais contribuem para a tomada de decisão dos estudantes em continuar ou interromper seus estudos de pós-graduação. Além disso, busca-se compreender as implicações dessas decisões tanto para a formação dos indivíduos quanto para o cenário acadêmico mais amplo.

Considerando que o acesso ao ensino superior no Brasil sempre foi limitado a uma minoria da população, apesar das tentativas de democratização da educação e do aumento das IES, dos programas de pós-graduação, das matrículas e das bolsas de estudo nos últimos anos, a taxa de desistência ainda permanece alta. Diante desse contexto, e reconhecendo que o processo de seleção/ingresso em diversos programas frequentemente é complexo e altamente competitivo, surge a seguinte indagação: quais são os fatores que influenciam a decisão de desistência nos cursos de pós-graduação no Brasil?

Para identificar esses fatores, realizamos uma pesquisa bibliográfica abrangendo estudos relacionados ao tema nos últimos dez anos. O objetivo foi determinar quais elementos são destacados na literatura como causas motivacionais para a desistência na pós-graduação brasileira. Nesse caso, considerando que essa pesquisa se enquadra no âmbito do “Estado da Questão”, sua abordagem é qualitativa, focando na análise de aspectos da realidade sem a necessidade de quantificação. Isso exige uma exploração mais profunda das nuances e dos significados (Minayo, 2002). Além disso, a pesquisa é descritiva, pois apresenta características do fenômeno de desistência por parte dos alunos, evidenciando os fatores motivacionais mais proeminentes para a desistência na pós-graduação brasileira, conforme revelados na literatura examinada.

Estado da Questão

A análise das razões subjacentes que levam um estudante a abandonar seus estudos tem sido um ponto central de investigação no âmbito dos estudos sobre evasão educacional. Esse exame engloba uma compreensão abrangente do curso ou da instituição em questão, incluindo a coleta e análise de dados relacionados à evasão, bem como uma minuciosa exploração das causas subjacentes. No contexto deste estudo em particular, a abordagem metodológica adotada é conhecida como Estado da Questão.

Essa metodologia apresenta um foco primordial na análise bibliográfica, pois tem como objetivo aprofundar-se em um campo de estudo específico, destacando determinadas perspectivas e aspectos enquanto faz uma seleção consciente de outros. Por meio dessa abordagem, busca-se desvendar as complexas interações entre diversos fatores que influenciam o abandono escolar, lançando luz sobre os elementos que podem estar contribuindo de maneira significativa para essa problemática. Ao explorar as fontes bibliográficas relevantes, este estudo almeja fornecer uma visão abrangente das teorias, descobertas e abordagens que foram desenvolvidas ao longo do tempo para entender e mitigar a evasão estudantil.

De acordo com Romanowski e Ens (2006), essa forma de pesquisa oferece contribuições significativas ao panorama teórico de uma determinada área. Ao examinar tanto a teoria quanto a prática, ela não apenas identifica eventuais lacunas e limitações nos trabalhos existentes, mas também destaca inovações e contribuições que podem ser valiosas para o desenvolvimento de propostas destinadas a solucionar as questões investigadas.

Para a realização desta pesquisa, foram consultadas diversas bases de dados de relevância acadêmica. Entre elas, destacam-se o Banco de Dados de Teses e Dissertações (BDTD), o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e a Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO). A busca foi conduzida utilizando termos descritivos como “evasão no ensino superior”, “evasão na universidade” e “evasão na pós-graduação”. O escopo da pesquisa abrangeu o período compreendido entre os anos de 2017 e 2022.

Durante o processo de levantamento, foram localizadas oito teses, 37 dissertações e 41 artigos relacionados ao tema da evasão no contexto da educação superior. No entanto, optamos por excluir todos os estudos que não se concentravam na esfera da pós-graduação. De maneira geral, essas investigações revelaram uma lacuna considerável nos estudos sistemáticos sobre a evasão estudantil durante uma década no Brasil. Especificamente no âmbito da pós-graduação, identificamos somente quatro dissertações e dois artigos relevantes, os quais foram utilizados como base para a construção do panorama abrangente sobre o assunto.

Para embasar a discussão teórica, adotamos as Teorias do Abandono, de Tinto (1993), a Teoria do Desgaste, de Bean (1980), e a Teoria da Integração, de Spady (1970), estabelecendo uma conexão entre os fatores preditivos propostos por esses autores e os elementos motivacionais destacados pelos estudantes nos estudos analisados como determinantes para a evasão na educação superior em nível de pós-graduação.

Após compilar as pesquisas selecionadas, que formaram a base de dados deste estudo, procedemos à catalogação dos resultados individuais de cada uma delas. Esses resultados foram então utilizados como base para criar um quadro resumido, que destacou os fatores preditivos identificados nas pesquisas revisadas. Para a verificação dos resultados, nossa atenção foi direcionada especificamente aos estudos voltados para os programas de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*, com o objetivo de evidenciar os elementos apontados nas pesquisas como motivadores das decisões dos estudantes de abandonar os cursos investigados.

Conforme expresso por Ribeiro (2010, p. 410):

A relação educativa não pode permanecer desvinculada, separada das experiências dos indivíduos que aprendem e ensinam, uma vez que são seres inseridos no contexto histórico, dotados de emoções e sentimentos que influenciam significativamente suas atitudes e comportamentos.

Nesse sentido, uma análise mais aprofundada dos problemas identificados nas pesquisas, com uma abordagem próxima ao fenômeno estudado, pode evidenciar como as complexas interações na esfera da pós-graduação tendem a influenciar ocorrências de evasão. Com esse propósito, inicialmente concebemos a ideia de categorizar as pesquisas com base nos fatores preditivos identificados, dividindo-os em duas amplas variáveis: uma abarcando aspectos relacionados aos estudantes (preditores individuais), e outra envolvendo elementos relacionados aos programas e às instituições de ensino (preditores contextuais).

No entanto, é importante ressaltar que, embora possa haver pontos de convergência nos resultados, de modo geral, esses estudos têm naturezas, objetivos e desfechos singulares, como pode ser observado no Quadro 1.

Título	Autores	Ano
“Motivos que levam os alunos à evasão em cursos de pós-graduação lato sensu em instituição pública de educação”	Faustino-Ferber e Haas	2021
“Determinantes do processo de evasão de estudantes dos cursos de pós-graduação stricto sensu em contabilidade no Brasil”	Pereira	2019
“Evasão na pós-graduação à distância: evidências de um estudo no interior do Brasil”	Oliveira, Oesterreich e Almeida	2018
“Evasão e permanência dos alunos nos cursos de pós-graduação Lato Sensu online e presenciais da Fundação Getúlio Vargas –FGV”	Alves	2018
“O fenômeno da evasão discente: estudo multicaso nos programas de pós-graduação em administração do estado de Santa Catarina”	Fernandes	2018
“A evasão discente no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina”	Cardoso	2017
“Panorama do fenômeno da evasão discente na pós-graduação: uma análise a partir do GEOCAPES”	Fernandes e Pacheco	2017
“A evasão na educação superior: o estado da arte das pesquisas no Brasil a partir de 1990”	Santos Junior e Real	2017
“Da Instituição ao Artigo: Características e Tendências sob o Mote da Avaliação”	Fernandes e Pacheco	2017

Quadro 2 - Apresentação dos resultados selecionados

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que diferentes autores percebem a evasão como um processo complexo. Fernandes e Pacheco (2017) e Pereira (2019) expressam que a evasão envolve uma diversidade de variáveis – pessoais, acadêmicas, socioeconômicas, institucionais – que devem ser compreendidas por meio de diferentes teorias, sejam elas psicológicas, sociológicas, pedagógicas, econômicas ou organizacionais.

Alves (2018) corrobora essa perspectiva ao associar a evasão à satisfação das expectativas de pessoas, considerando a interferência de fatores e variáveis objetivas e subjetivas – ou seja, quando múltiplas causas convergem, sendo preciso entendê-las no contexto socioeconômico, político, cultural e das inadequações do sistema educacional. Nessa linha de pensamento, Santos Junior e Real (2017) afirmam que esse fenômeno complexo não pode ser analisado fora de um contexto histórico, pois reflete a realidade de níveis anteriores de ensino, influenciando de diversas maneiras o abandono de um curso de graduação.

A questão da evasão estudantil é um assunto de grande importância nas pesquisas relacionadas ao sistema educacional, englobando praticamente todos os níveis de

ensino. No entanto, ao considerarmos o âmbito da pós-graduação, percebemos que a visibilidade desse fenômeno diminui e sua relevância passa a ser menos destacada. Poucos estudos nacionais abordam a evasão de alunos na pós-graduação, em contraste com a produção mais abrangente observada internacionalmente (Fernandes, 2018).

Em seu estudo, Pereira (2019) define a evasão sob a perspectiva do indivíduo, na qual desertar significa o fracasso em completar um determinado curso de ação ou alcançar uma meta desejada. Para o autor, a deserção não só depende das intenções individuais, mas também dos processos sociais e intelectuais, os quais influenciam os estudantes na elaboração das metas desejadas. Além disso, algumas pessoas não estão comprometidas com a obtenção do título universitário, nesses casos pode ocorrer o abandono estudantil, que é mais um resultado da ausência de interesse do que da incapacidade de realizar as atividades acadêmicas. Sob a perspectiva institucional, todos os estudantes que abandonam a IES podem – considerando os estímulos que motivam a desistência – ser classificados como evadidos.

O autor menciona que todos os que abandonam uma IES podem ser considerados evadidos, porém não entra em detalhes sobre como essa categorização pode ser imprecisa ou simplista. Seria relevante explorar como diferentes políticas e abordagens institucionais podem impactar a avaliação da evasão, tendo em vista nuances como a possibilidade de retorno dos estudantes após um período de afastamento.

A dificuldade que as IES enfrentam para definir a evasão consiste em identificar quais os tipos de desistências, entre todas as possíveis na instituição, devem ser classificadas como abandono em seu sentido estrito e quais devem ser consideradas como um resultado normal do funcionamento institucional. Dessa maneira, certas formas de abandono constituem motivos particulares que demandam preocupação por parte da instituição. Por outro lado, há ocorrências que refletem um contexto cuja permanência não seja interessante à universidade. Conhecer e compreender essas diferenças consolida o ponto de partida para a definição de evasão sob a perspectiva institucional e as bases para trabalhar com o fenômeno da evasão de forma efetiva e adequada (Fernandes, 2018).

Nesse contexto, observa-se que o desafio enfrentado pelas IES ao abordar a questão da evasão estudantil reside na delicada tarefa de discernir quais formas de desistência devem ser categorizadas como abandono genuíno e quais são meramente resultados esperados do funcionamento normal da instituição. Essa complexidade torna-se evidente ao considerar que certas manifestações de abandono merecem atenção especial, exigindo medidas proativas por parte da instituição. Contudo, também existem situações em que a saída do aluno reflete um contexto que pode não ser benéfico para a universidade a longo prazo.

No que tange às causas da evasão, existem elementos distintos que influenciam na ocorrência do processo. Além disso, a evasão poderá ser classificada de diferentes maneiras quanto à sua natureza, variando entre fatores individuais e institucionais, permeando os níveis acadêmico, socioeconômico e institucional, abrangendo, inclusive, tanto fatores controláveis quanto não controláveis.

Alves (2018) evidencia que não há uma lógica uniforme que explique os fatores da evasão, uma vez que estes estão relacionados aos seguintes aspectos: características individuais (como a vocação e outros problemas de ordem pessoal); elementos internos (recursos humanos, aspectos didático-pedagógicos, infraestrutura); elementos externos às IES, ligados a aspectos sociopolíticos e econômicos. A esse respeito, ressalta-se que, em boa parte dos estudos sobre o tema, as conclusões convergem para a ideia de que:

[...] a evasão causa diversos problemas para as instituições e sucessivamente para a sociedade, pois vagas ficam ociosas e profissionais deixam de ser formados para o mundo do trabalho. Logo, a evasão nos cursos de graduação é uma fonte de desperdício de recursos econômicos e sociais (Alves, 2018, p. 27).

Nesse contexto, é possível notar a relevância de investigar as incidências de abandono no âmbito da pós-graduação. Além de auxiliar os indivíduos em sua trajetória educacional e contribuir para a utilização adequada dos recursos disponíveis, especialmente aqueles provenientes do setor público, o benefício estabelece uma base sólida capaz de prevenir potenciais problemas de desistência no futuro, em paralelo ao cenário atualmente observado na graduação.

À medida que a sociedade manifesta interesse em aprimorar suas condições sociais e, conseqüentemente, busca níveis mais elevados de instrução, aliados aos estímulos governamentais para o ingresso e a formação em programas de pós-graduação, torna-se evidente a tendência de expansão dessa estrutura. Isso, por sua vez, implicará na necessidade de implementar mecanismos e ferramentas de gestão abrangendo diversos aspectos, incluindo a prevenção da evasão estudantil.

No estudo conduzido por Fernandes e Pacheco (2017), destaca-se a importância da adoção de medidas proativas como forma de prevenir a ocorrência significativa de evasão, resultando na redução do investimento de recursos temporais e financeiros destinados ao tratamento de casos de desistência e desligamento. Isso, por consequência, possibilita a alocação mais eficiente desses recursos em outras áreas das IES. Ademais, é pertinente ressaltar a necessidade de que o programa esteja adaptado às mudanças nos procedimentos de avaliação institucional, atualmente sob a égide da Capes. A expansão do ensino de pós-graduação no Brasil evidencia a emergência de novos critérios de avaliação, incluindo a avaliação do índice de evasão como um indicador de desempenho a ser considerado.

Diante desse contexto, torna-se imprescindível adotar medidas que não apenas reduzam o risco de evasão, mas também fomentem a ampliação do número de graduados e pós-graduados. Algumas sugestões que podem contribuir nesse sentido englobam: implementar programas de suporte acadêmico; aperfeiçoar os mecanismos de transferência de estudantes entre cursos; aprimorar os processos de admissão; fortalecer a divulgação de informações sobre cursos e trajetórias profissionais; estabelecer iniciativas de auxílio financeiro destinadas a estudantes de origem socioeconômica desfavorecida, particularmente os provenientes de outras regiões; e incentivar a promoção de programas de orientação vocacional e profissional.

Entretanto, para planejar melhor essas ações, identificar quais recursos são necessários e estruturar o formato de implementação, controle, acompanhamento e readequação, torna-se imprescindível mensurar os índices de evasão e compreender os motivos que ocasionam tais desistências, visto que o índice poderá consolidar importante subsídio em apoio à tomada de decisões nas IES, bem como no fomento de políticas públicas.

No decorrer da pesquisa conduzida por Pereira (2019), foi constatado que existe uma notável semelhança no perfil entre os alunos inclinados a abandonar o curso e aqueles que efetivamente optaram pelo abandono. O estudo ressaltou a natureza solitária inerente à busca acadêmica e enfatizou a importância do convívio com os colegas de classe. Além disso, observou-se que os programas *stricto sensu* promovem um amadurecimento individual, ainda que, em muitos casos, esse crescimento exija sacrifícios significativos na vida pessoal.

O estudo de Oliveira, Oesterreich e Almeida (2018) investigou os fatores ligados à evasão no Campus Universitário da Universidade Federal do Ceará (UFC) em Crateús. O estudo examinou diversas variáveis e identificou elementos associados à evasão dos estudantes. Dentre os participantes que abandonaram o curso, um padrão notável emergiu: 66,7% deles estavam acima dos 45 anos de idade. A distribuição de gênero também se destacou, com as mulheres constituindo a maioria, representando dois terços do total de alunos evadidos.

Curiosamente, embora a maioria dos evadidos fosse composta por mulheres, a proporção de evasão em relação ao total de matriculados do sexo masculino revelou-se mais elevada. Em outras palavras, embora o número absoluto de mulheres evadidas fosse maior, os homens apresentaram uma taxa proporcional de evasão mais alta em comparação com as mulheres.

Uma distinção intrigante surgiu quando se comparou os alunos que completaram graduações no formato a distância e aqueles provenientes de graduações presenciais. Os resultados mostraram que os estudantes com experiência em graduações a distância apresentaram uma taxa de evasão superior em relação aos seus colegas que cursaram presencialmente.

Ao explorar os fatores subjacentes à evasão, o referido estudo identificou tanto elementos internos quanto externos que influenciam na decisão dos alunos de deixar o curso. Embora esses fatores tenham sido reconhecidos, é importante observar que a pesquisa não aprofundou a análise desses elementos. Eles desempenham um papel fundamental no processo de evasão, moldando as escolhas dos alunos, porém não foram completamente abordados no escopo deste estudo. Uma constatação crucial foi que os motivos que ocasionam as evasões derivam de uma complexa interação entre as características individuais de cada aluno e o ambiente em que estão inseridos (Oliveira; Oesterreich; Almeida, 2018).

No entanto, é pertinente observar que o questionário utilizado não conseguiu capturar plenamente essa intrincada combinação de fatores, sugerindo uma oportunidade para futuras pesquisas aprofundarem essa questão. Com base nas conclusões do estudo, nota-se que as estratégias atualmente implementadas pelas instituições de ensino não são suficientes para reduzir a taxa de evasão a níveis aceitáveis. Ressalta-se, contudo, que não há um parâmetro universalmente fixado pela Capes sobre os “níveis aceitáveis” de evasão na pós-graduação, embora índices elevados possam comprometer a avaliação dos programas.

Contudo, não se pode afirmar que abandonar a implementação dessas estratégias resultaria automaticamente em uma diminuição da evasão. O panorama é complexo e exige uma abordagem mais ampla e personalizada para lidar com essa problemática.

A dissertação de mestrado de José Eduardo Viana Alves, intitulada “Evasão e permanência em cursos de pós-graduação lato sensu online e presenciais na Fundação Getúlio Vargas – FGV”, aborda a análise da evasão e permanência de alunos em cursos de pós-graduação lato sensu oferecidos tanto na modalidade on-line quanto presencial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) no ano de 2018. Nesse caso, Alves (2018) constatou que os resultados da análise indicaram que a probabilidade de evasão de um aluno em um curso presencial é reduzida em 39% em comparação com um aluno em um curso on-line. Além disso, essa probabilidade é aumentada em 24% para alunos do sexo masculino em relação aos alunos do sexo feminino. Uma observação de destaque que emergiu da análise estatística é que a taxa de conclusão dos alunos diminui conforme o tempo de permanência no curso aumenta; ou seja, alunos que demoram mais para concluir o curso têm maior risco de abandonar seus estudos antes da obtenção do título.

No âmbito deste estudo, entre as seis variáveis examinadas, duas mostraram uma significativa relevância estatística: Grau de Comprometimento (GC) e Consciência Acadêmica (CA). Enquanto o GC está associado à motivação dos indivíduos, a CA reflete o grau de desinteresse. Por outro lado, as variáveis de Integração Acadêmica (IA), Integração Social (IS), Compromisso Institucional (CI) e Satisfação com Serviços de Apoio (SSA) demonstraram pouca relevância estatística em relação à evasão e permanência dos alunos na FGV.

Cardoso (2017) averiguou em seu estudo a questão da evasão de estudantes no programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina. A pesquisa investigou os motivos, as causas e os fatores que levam os estudantes a abandonarem seus estudos nesse programa de pós-graduação específico. O autor verificou dados, coletou informações e utilizou metodologias para compreender os aspectos relacionados à evasão, destacando os desafios enfrentados pelos estudantes e as possíveis medidas para reduzir a taxa de abandono no programa.

A pesquisa delineou o perfil dos estudantes que abandonaram o programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGE-UFSC) durante o período de 2009 a 2015. No decorrer desses anos, a taxa de abandono foi de 4,61% para o nível de mestrado e 1,93% para o nível de doutorado. Em ambos os níveis, a maioria dos estudantes que deixaram o programa era composta por mulheres. Esses estudantes tendiam a se autodeclarar como solteiros, tinham mais de 30 anos, tinham nacionalidade brasileira, formação em Pedagogia, estavam envolvidos profissionalmente na área de ensino e não receberam bolsa durante o período de estudos.

No mestrado, não houve uma prevalência clara entre os que “desistiram” e os que foram “desligados”, enquanto no doutorado a maioria dos estudantes que abandonaram foi categorizada como desistente, sugerindo que as razões poderiam ser mais amplas do que apenas questões acadêmicas. Ao analisar os dados, não foi possível identificar uma razão predominante para o abandono, uma vez que as categorias acadêmicas, pessoais e desconhecidas foram igualmente representadas (Cardoso, 2017).

A dissertação de mestrado de Alves (2018), intitulada Evasão e permanência dos alunos nos cursos de pós-graduação lato sensu online e presenciais da Fundação Getúlio Vargas – FGV, procurou conhecer os fatores que motivam a evasão e a permanência dos alunos nos cursos de pós-graduação lato sensu on-line e presenciais da Fundação Getúlio Vargas (FGV), no Brasil, no período de 2014 a 2018. O autor concluiu:

[...] foi possível compreender qual aluno (do curso presencial ou on-line) tinha menor chance de evadir, o sexo do aluno com maior probabilidade de evasão e quais variáveis de interesse no questionário apresentaram significância estatística (Alves, 2018).

Fernandes (2018) desenvolveu um método de avaliação da evasão no cenário da pós-graduação em nível nacional utilizando dados do Geocapes. Para tanto, o pesquisador calculou a discrepância entre os estudantes matriculados e os que concluíram seus cursos. O estudo investigou o índice cumulativo de evasão durante o período de 2000 a 2016, constatando uma taxa de 38,48%. É importante ressaltar que a abordagem empregada se concentrou principalmente em análises quantitativas, o que não permitiu a identificação de fatores motivacionais subjacentes que contribuem para a evasão.

Com base nas pesquisas apresentadas, que visam elucidar o EQ, verifica-se que a maioria dos estudos se concentra na investigação das causas da evasão e nas estratégias para mitigá-las, representando mais da metade das pesquisas examinadas. Além disso,

observaram-se discrepâncias conceituais e metodológicas que não foram devidamente enfatizadas na literatura analisada. Essas descobertas evidenciam que a evasão no contexto do ensino superior tem se tornado um tópico de pesquisa de grande relevância. Por essa razão, estabelecer um campo de discussão substancial em torno desse tema pode enriquecer a compreensão do processo de evasão de forma mais abrangente.

Dos estudos encontrados no levantamento realizado, identificaram-se como fatores dominantes: Grau de Comprometimento e Consciência Acadêmica; Ambiente e Características Institucionais; Currículo e Fatores Didático-Pedagógicos; Desempenho Acadêmico; Condições Pessoais abrangendo esferas Familiares, Profissionais e Financeiras, bem como Interesses Pessoais. Essas características identificadas nos estudos mencionados anteriormente também são corroboradas em investigações de autores como Pereira (2019), Alves (2018) e Cardoso (2017), que reforçam a complexidade e a multiplicidade de fatores associados à evasão estudantil.

Por consequência, torna-se imperativo que cada instituição implemente um sistema de acompanhamento diligente de seus discentes, a fim de identificar e enfrentar uma variedade de dificuldades. Essas dificuldades podem abranger desde desafios estritamente acadêmicos até obstáculos operacionais, sem desconsiderar as questões relativas às circunstâncias socioeconômicas dos estudantes. Portanto, uma atenção efetiva e contínua é crucial para assegurar o bem-estar e o sucesso holístico dos discentes.

É importante enfatizar que a disparidade entre as deficiências acadêmicas observadas durante a graduação e as demandas exigidas pela pós-graduação constituem um *gap* significativo. Esse *gap*, muitas vezes não abordado de forma eficaz pelo suporte oferecido pelos programas de estudos, emerge como um dos problemas fundamentais identificados nesta pesquisa. Frequentemente, essa discrepância resulta em sentimentos de insatisfação por parte dos alunos, causando, por vezes, o abandono prematuro dos cursos de pós-graduação.

Destaca-se, adicionalmente, a influência negativa dos fatores internos da instituição universitária. Esses fatores, que desempenham um papel substancial na desmotivação dos alunos, incluem a presença de currículos estratificados, inflexíveis, conservadores ou desatualizados. Como um agravante dessa situação, observa-se que essas questões podem ser exacerbadas pela adoção de abordagens didático-pedagógicas tradicionais, baseadas na mera transmissão passiva de conhecimento e na repetição de conceitos. Além disso, quando os docentes conferem ênfase maior à pesquisa em detrimento de projetos de atualização curricular voltados para a formação acadêmica e profissional dos estudantes, a lacuna entre as expectativas da pós-graduação e a preparação dos alunos se alarga ainda mais.

Nesse contexto, é importante ressaltar que, embora diversos estudos tenham abordado o perfil dos alunos que abandonam seus estudos, muitos deles não exploraram de forma minuciosa as complexas questões subjetivas que levam à decisão de abandono. Contudo, é possível identificar pontos de convergência entre essas pesquisas, mesmo que empreguem diferentes terminologias, assim como observar aspectos que foram ressaltados apenas em um subconjunto dos estudos. De modo geral, a análise das pesquisas compiladas revela que os motivos que levam os alunos a desistirem dos estudos podem ser agrupados em três categorias principais: acadêmica, pessoal e desconhecida. Esses fatores motivadores podem variar entre as diferentes pesquisas, mas a distribuição entre essas categorias é geralmente equilibrada.

Essa constatação aponta para a necessidade de aprofundar ainda mais o estudo desse tema, a fim de compreender de maneira mais abrangente e precisa os elementos subjacentes à decisão de abandono dos estudos de pós-graduação. Portanto, é crucial que futuras pesquisas se debrucem sobre as dimensões subjetivas desse fenômeno,

analisando de maneira mais detalhada as motivações individuais, os desafios pessoais e os contextos específicos que influenciam a escolha dos alunos de abandonarem seus estudos de pós-graduação. Somente por meio de uma investigação mais profunda e ampla será possível traçar estratégias eficazes para lidar com a evasão escolar e promover uma educação mais inclusiva e acessível para todos os estudantes.

Considerações finais

São diversos os elementos que contribuem para o fenômeno da evasão, e estes se entrelaçam de maneira intrincada. Acima de tudo, é evidente que por trás de cada estatística existe uma narrativa singular. Sob essa ótica, os números emergem como meros marcadores de questões cuja compreensão demanda análises aprofundadas e uma abordagem qualitativa. Somente ao sondar esse processo em toda a sua complexidade é que as instituições de ensino superior poderão obter os meios necessários para agir de forma coerente, com o intuito de mitigar a evasão no âmbito da pós-graduação brasileira.

O objetivo desta pesquisa foi examinar a literatura dedicada ao tema da evasão no contexto do ensino superior, com foco particular na pós-graduação, visando identificar os motivos que levam os estudantes a abandonar seus cursos de pós-graduação no Brasil. Essa análise é de extrema importância, uma vez que a reflexão sobre a evasão impacta tanto o ambiente acadêmico quanto os próprios estudantes, além de influenciar o governo – que historicamente tem sido uma fonte crucial de financiamento, ainda que os recursos estejam atualmente sujeitos a significativas restrições orçamentárias.

Explorar os elementos que desencadeiam o fenômeno da evasão pode instigar a universidade, como instituição, a contemplar suas políticas de retenção, enquanto os docentes envolvidos na pós-graduação podem revisar suas abordagens pedagógicas. Esse processo objetiva atenuar os fatores que influenciam os estudantes a abandonar os cursos de pós-graduação. Adicionalmente, essa discussão pode empoderar os discentes a se situarem no contexto da pós-graduação, incentivando a autogestão e a participação ativa nesse trajeto.

Ademais, essa abordagem pode contribuir para o aprimoramento do entendimento das características e dos interesses dos estudantes de pós-graduação no Brasil, o que, por sua vez, pode fornecer insights para futuras intervenções destinadas a reduzir o fenômeno da evasão. Esse esforço pode ter um impacto significativo na promoção da educação de excelência no país. A realização de um diagnóstico de pesquisa sobre a evasão tem como objetivo não apenas compreender os fatores individuais e contextuais que a influenciam, mas também destacar as necessidades de reformulação de estratégias específicas, com vistas a promover o avanço contínuo do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). A preocupação central do SNPG é capacitar profissionais em quantidade e qualidade adequadas para impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico da nação, sobretudo em um momento histórico caracterizado como o século do conhecimento.

Este estudo também evidenciou a escassez de análises e investigações que ofereçam insights abrangentes sobre a evasão na pós-graduação brasileira no decorrer do tempo. Embora os relatórios da Capes forneçam dados sobre matrículas e diplomas concedidos, a discrepância entre esses números não garante uma representação fiel do fenômeno de evasão na pós-graduação.

Como resultado, é crucial que cada instituição conduza um monitoramento eficaz de seus alunos para identificar uma gama diversificada de dificuldades, desde as acadêmicas até as operacionais e socioeconômicas. Isso, por sua vez, possibilitará

a implementação, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de medidas de combate à evasão dentro das próprias instituições de ensino superior. Este estudo também estabeleceu uma conexão entre o tema e a área da Psicologia, com foco nos elementos individuais, visando compreender as motivações e os comportamentos dos estudantes que estão propensos à evasão.

Além disso, dada a situação global de pandemia causada pelo vírus Sars-CoV-2, ainda recente, acredita-se que os aspectos psicológicos terão um impacto ampliado nos padrões de evasão universitária, que provavelmente continuarão aumentando. Como resultado, pretende-se avaliar as flutuações nos níveis de evasão após o término do cenário pandêmico. Por último, é importante salientar que este tópico demanda uma exploração mais aprofundada, considerando a sua natureza como um campo emergente de estudo notavelmente carente de teorias e análises aprofundadas.

Por conseguinte, sugere-se a realização de pesquisas que ampliem o escopo da literatura incipiente sobre o fenômeno de evasão em programas de pós-graduação, tanto *lato sensu* quanto *stricto sensu*, com foco especial nas instituições de ensino superior públicas do país. Essas pesquisas não apenas devem englobar abordagens qualitativas e quantitativas, mas também permitir a construção teórica de um modelo de evasão que seja aplicável ao contexto nacional.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Eduardo Viana. *Evasão e permanência dos alunos nos cursos de pós-graduação lato sensu online e presenciais da Fundação Getúlio Vargas - FGV*. 2018. 88 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) — Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/25881>. Acesso em: 3 ago. 2023.

BEAN, John P. Dropouts and turnover: The synthesis and test of a causal model of student attrition. *Research in Higher Education*, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 155-187, 1980. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00976194>.

CARDOSO, M. M. F. L. *A evasão discente no Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade Federal de Santa Catarina*. 2017. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

DORE, R.; LÜSCHER, A. Política educacional no Brasil: educação técnica e abandono escolar. *Políticas, Sociedade e Educação*, Brasília, v. 8, p. 147-176, 2011.

EZCURRA, A. M. Os estudantes recém-ingressados: democratização e responsabilidades das instituições universitárias. In: PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. E. B. (orgs.). *Pedagogia universitária: caminhos e perspectivas*. São Paulo: Edusp, 2009. p. 67-86.

FAUSTINO-FERBER, A. P.; HAAS, C. M. Motivos que levam os alunos à evasão em cursos de pós-graduação lato sensu em instituição pública de educação. *Revista Labor*, Ceará, v. 2, n. 26, p. 31-55, 2021.

FERNANDES, E. F.; PACHECO, A. S. V. Da Instituição ao Artigo: Características e Tendências sob o Mote da Avaliação. *Revista Gestão Universitária*, Florianópolis, v. 7, 2017.

FERNANDES, Eduardo Francisco. *O fenômeno da evasão discente: estudo multicaso nos programas de pós-graduação em administração do estado de Santa Catarina*. 2018. 228 f. Dissertação (Mestrado em Administração) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/192915>. Acesso em: 3 ago. 2023.

GARCIA, Fernando Coutinho; SANTIAGO, Elbe Figueiredo Brandão. Mecanismo de enfrentamento à evasão no ensino superior público: inserção do conteúdo sobre profissões no ensino médio. *Gestão Pública: práticas e desafios*, Recife, v. 7, n. 1, p. 37-50, 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2002.

OLIVEIRA, P. R.; OESTERREICH, S. A.; ALMEIDA, V. L. Evasão na pós-graduação a distância: evidências de um estudo no interior do Brasil. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 44, e160861, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844160861>. Acesso em: 3 ago. 2023.

PEREIRA, Vinícius Henrique. *Determinantes do processo de evasão de estudantes dos cursos de pós-graduação stricto sensu em contabilidade no Brasil*. 2019. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

QUEIROZ, Lucileide Domingos. *Um estudo sobre a evasão escolar: para se pensar na inclusão escolar*. São Paulo: Avercamp, 2002.

RIBEIRO, Maria Lúcia. A afetividade na relação educativa. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, v. 27, n. 3, p. 403-412, 2010.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SANTOS JUNIOR, José da Silva; REAL, Giselle Cristina Martins. A evasão na educação superior: o estado da arte das pesquisas no Brasil a partir de 1990. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, Campinas, v. 22, n. 2, p. 385-402, 2017.

SPADY, William G. Dropouts from higher education: Toward an empirical model. *Interchange*, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 38-62, 1970. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02214313>.

TINTO, Vincent. *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1993.

Submetido 20/01/2025. Aprovado 10/03/2025
Avaliação: revisão duplo-anônimo

Gamificação no ensino de Scrum: abordagens e práticas

GAMIFICATION IN TEACHING SCRUM: APPROACHES AND PRACTICES

GAMIFICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE SCRUM: ENFOQUES Y PRÁCTICAS

Lucas Sarri de Mello

Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS)
lucassarri@hotmail.com

Silvana Morita Melo

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
silvanamelo@ufgd.edu.br

Jorge Marques Prates

Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS)
jprates@uems.br

Resumo

O Scrum é um framework ágil e amplamente adotado para o gerenciamento de projetos, mas seu ensino ainda enfrenta diversos desafios, especialmente na assimilação de seus conceitos e na aplicação prática do framework. Nesse contexto, a gamificação surge como uma abordagem eficaz, capaz de tornar atividades como o Sprint Planning, as Sprints Reviews e as demais atividades do Scrum mais interativas, dinâmicas e motivadoras. Ao incorporar elementos como desafios, recompensas e feedbacks instantâneos, a gamificação cria um ambiente de aprendizado colaborativo e envolvente. Este estudo realizou um mapeamento sistemático da literatura com o objetivo de identificar como os conceitos de gamificação têm sido aplicados no ensino de Scrum, além de discutir os principais desafios na implementação dessa prática. Os resultados indicam que a gamificação exerce impactos positivos no ensino de Scrum, facilitando a compreensão dos conceitos, promovendo maior interação entre os participantes e incentivando o trabalho em equipe.

Palavras-chave: Scrum; gamificação; ensino de Engenharia de Software.

Abstract

Scrum is a widely adopted agile framework for project management, but its teaching still faces several challenges, especially in assimilating its concepts and practically applying the framework. In this context, gamification emerges as a practical approach, capable of making activities such as Sprint Planning, Sprint Reviews, and other Scrum events more interactive, dynamic, and engaging. By incorporating elements such as challenges, rewards, and instant feedback, gamification creates a collaborative and immersive learning environment. This study conducted a systematic literature review to identify how gamification concepts have been applied in Scrum teaching, as well as to discuss the main challenges in implementing this practice. The results indicate that gamification has a positive impact on Scrum teaching, facilitating the understanding of concepts, promoting greater interaction among participants, and encouraging teamwork.

Keywords: Scrum; gamification; Software Engineering Education.

Resumen

Scrum es un *framework* ágil ampliamente adoptado para la gestión de proyectos, pero su enseñanza aún enfrenta varios desafíos, especialmente en la asimilación de sus conceptos y en la aplicación práctica del *framework*. En este contexto, la gamificación surge como un enfoque eficaz, capaz de hacer que actividades como el *Sprint Planning*, las *Sprint Reviews* y las demás actividades de *Scrum* sean más interactivas, dinámicas y motivadoras. Al incorporar elementos como desafíos, recompensas y retroalimentación instantánea, la gamificación crea un entorno de aprendizaje colaborativo y atractivo. Este estudio realizó un mapeo sistemático de la literatura con el objetivo de identificar cómo se han aplicado los conceptos de gamificación en la enseñanza de *Scrum*, además de discutir los principales desafíos en la implementación de esta práctica. Los resultados indican que la gamificación tiene un impacto positivo en la enseñanza de *Scrum*, facilitando la comprensión de los conceptos, promoviendo una mayor interacción entre los participantes e incentivando el trabajo en equipo.

Palabras clave: *Scrum*; gamificación; enseñanza de Ingeniería de Software.

Introdução

O Scrum é um framework ágil e amplamente utilizado para o gerenciamento de projetos, permitindo que equipes organizem e conduzam seu trabalho com base em valores, princípios e práticas bem definidas. Ele surgiu como uma resposta crítica ao modelo tradicional de gerenciamento de software, que frequentemente busca prever e controlar rigorosamente o progresso dos projetos, minimizando as mudanças durante o processo (Sutherland, 2014).

Desde sua concepção, o Scrum tem ganhado popularidade em organizações que buscam uma abordagem mais flexível e iterativa para gerenciar projetos. No entanto, o treinamento e o ensino do Scrum apresentam desafios, exigindo ferramentas e métodos inovadores para facilitar o aprendizado. Nesse cenário, a gamificação surge como uma estratégia promissora para engajar e motivar os aprendizes.

A gamificação envolve a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos com o objetivo de aumentar a motivação e o envolvimento dos participantes. Essa estratégia tem sido apontada como eficaz para tornar tarefas repetitivas e monótonas mais atrativas, transformando-as em experiências mais dinâmicas e interativas.

Como resultado, pode-se observar um aumento no engajamento e na produtividade das equipes, especialmente em atividades relacionadas a treinamentos e capacitações (Basten, 2017; Tondello *et al.*, 2016).

Apresentada a importância dos elementos e conceitos de jogos na gamificação, Kapp (2012) explora em sua obra esses elementos e conceitos, alguns deles são: abstrações, que indicam que os jogos são baseados em cenários do mundo real, mas para reduzir a complexidade, utilizam a abstração, tornando-os mais divertidos e motivadores; metas, que introduzem propósito, foco e resultados mensuráveis nos jogos; regras, que definem o que é permitido ou não no jogo, como marcar pontos e outros diversos aspectos; e, por último, conflito, competição e cooperação, o conflito se refere a um desafio gerado por um oponente significativo, a competição envolve o desempenho dos oponentes sem ataques diretos entre si e a cooperação acontece quando os jogadores trabalham para alcançar um objetivo comum.

Conforme será apresentado ao longo do presente estudo, o uso da gamificação para o ensino de Scrum não apenas aumenta o engajamento dos aprendizes, mas também melhora a retenção de conhecimento e a compreensão de conceitos mais complexos. Além disso, a gamificação promove um ambiente no qual erros

podem ser explorados como oportunidades de aprendizado, ajudando os participantes a compreenderem as consequências de suas decisões sem os riscos associados ao ambiente de trabalho real (Vasconcelos *et al.*, 2018).

O objetivo principal deste trabalho é o de investigar como a gamificação tem sido aplicada no ensino de Scrum, por meio de um mapeamento sistemático da literatura. Essa abordagem permite identificar tendências, lacunas e melhores práticas no uso de elementos gamificados para promover o aprendizado do framework.

O artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico do estudo, fornecendo um panorama do uso da gamificação no ensino de Scrum; a seção 3 descreve a metodologia adotada para a coleta e análise dos dados; na seção 4 são sintetizados e analisados os resultados obtidos a partir das questões de pesquisa, além de discutir os achados e destacar suas implicações; e, por fim, a seção 5 apresenta as considerações finais e as contribuições deste trabalho.

Referenciais teóricos

A gamificação consiste na aplicação de elementos e mecânicas de jogos em contextos que não envolvem jogos propriamente ditos, com o propósito de aumentar a motivação e o engajamento dos participantes. Essa abordagem tem se mostrado eficaz para tornar tarefas repetitivas e monótonas mais atraentes, transformando-as em experiências dinâmicas e interativas (Tondello *et al.*, 2016).

Enquanto a gamificação integra elementos lúdicos em atividades existentes sem necessariamente utilizar um jogo, os jogos sérios são desenvolvidos especificamente para fins educacionais ou treinamento (Rocha; Bittencourt; Isotani, 2015). Dessa forma, a gamificação pode ser utilizada para incentivar a participação e o desempenho em diferentes cenários, como educação, ambientes corporativos e gestão de projetos ágeis como o Scrum.

Dada a dificuldade da abordagem tradicional de ensino, centrada no professor em sala de aula, oferecer aos alunos cenários onde seja possível vislumbrar a necessidade das boas práticas da Engenharia de Software (ES), a abordagem de desenvolvimento baseado em gamificação (GBDL) é bastante explorada nesse contexto, principalmente para o ensino de modelos de ciclo de vida ou processos de desenvolvimento de software, simulando ambientes e problemas reais de desenvolvimento (SOUZA *et al.*, 2017).

Mais recentemente, Tonhão *et al.* (2023) analisaram como técnicas de gamificação podem ser utilizadas para propósito de treinamento e ensino de ES. Os resultados indicam que a gamificação pode incentivar o engajamento e a motivação dos estudantes durante o processo de ensino, o aumento do desempenho e o desenvolvimento de habilidades e aplicação de boas práticas.

Além do ensino, a gamificação tem sido usada na indústria de software para auxiliar o treinamento em metodologias ágeis (Gonçalves; Marques; Silva, 2023). Marques *et al.* (2017) apresentam os impactos positivos na motivação e no engajamento dos profissionais quando utilizam uma ferramenta de gamificação para auxiliar a adoção do Scrum no contexto de um time real de desenvolvimento. Tana *et al.* (2019) afirmam que o uso da gamificação na adoção da metodologia Scrum no contexto do mercado de trabalho pode aprimorar a motivação e o engajamento dos membros da equipe, tornando as atividades rotineiras mais divertidas.

Wantana, Nuttaporn e Nuansri (2019) propõem a aplicação de um framework chamado 6D, que define uma sequência de etapas para a criação de um design de

gamificação efetivo para a aplicação de Scrum, garantindo que os jogadores permaneçam envolvidos com as práticas do framework por meio da gamificação, proporcionando diversão.

A fim de auxiliar a aplicação do Scrum em times de desenvolvimento, Marques *et al.* (2017) apresentam a criação de um complemento do Jira Software,¹ uma plataforma on-line de gerenciamento de software com adição de funcionalidades que auxiliam a aplicação da dinâmica do Scrum. Um sistema de pontuação é proposto, ele recompensa a equipe com pontos de experiência por determinadas ações, assim, de acordo com os pontos de experiência recebidos, os usuários podem progredir de nível, promovendo uma competição saudável entre os usuários e mais engajamento entre os participantes.

Outra proposta é apresentada por Hermanto, Kaburuan e Legowo (2018), que explora a aplicação de conceitos de gamificação em projetos de desenvolvimento Scrum por meio de um conjunto de ferramentas. Dentre elas, citam-se: (i) Daily Scrum Game, que simula a reunião diária de um projeto predeterminado; (ii) SCRUM Resort Brochure, que define os papéis da equipe, a prioridade das tarefas do Product Backlog e atividades para a Sprint pelo Development Team; (iii) SCRUM Knowsy, que propõe aos participantes comparar as melhores práticas, contribuindo para o entendimento do processo e o alinhamento em relação à missão e aos resultados desejados; (iv) Red Critter Tracker, uma ferramenta de gerenciamento de projetos projetada para aumentar a motivação individual na equipe, oferecendo suporte no acompanhamento das realizações dos membros, medidas por pontos obtidos. É importante destacar a ampla gama de ferramentas reunidas que podem auxiliar tanto a definição dos papéis, quanto as atividades e seu acompanhamento, dando suporte ao processo completo do Scrum.

Schäfer (2017) reforça que, embora os princípios e conceitos teóricos do Scrum sejam relativamente fáceis de compreender, as diferentes regras, as atividades e os artefatos precisam ser treinados na prática. Desse modo, para apoiar o aprendizado dinâmico das práticas do Scrum, apresentam uma abordagem baseada em gamificação, utilizando o jogo chamado Minecraft. Um estudo conduzido com alunos de Ciência da Computação e Engenharia Elétrica, com o objetivo de construir de uma universidade dentro do jogo, sendo os alunos divididos em equipes, apontou que, de maneira geral, os alunos ficaram satisfeitos com os resultados obtidos e com a metodologia adotada.

Embora diversos estudos tenham proposto a aplicação de conceitos de gamificação no contexto da adoção do Scrum e alguns estudos secundários abordem a aplicação da gamificação no ensino de Engenharia de Software e metodologias ágeis no geral, ainda não foram identificadas revisões de literatura que disponham especificamente sobre o Scrum e o modo como os elementos de gamificação podem ser aplicados ao contexto de ensino desse framework (Souza *et al.*, 2017; Gonçalves; Marques; Silva, 2023; Tonhão *et al.*, 2023). Este trabalho visa contribuir nesse contexto, buscando identificar e categorizar elementos de gamificação que podem ser aplicados ao ensino e treinamento das práticas dessa metodologia, auxiliando tanto estudantes quanto profissionais a encontrar tecnologias que apoiem o processo de compreensão e adoção do framework Scrum.

Na literatura são encontrados trabalhos que aplicam conceitos de gamificação para a utilização do Scrum. Um desses estudos é o trabalho de Wantana, Nuttaporn

¹ Disponível em: Recursos [...] (c2025).

e Nuansri (2019), que propõe a aplicação de um framework chamado 6D, que define uma sequência de etapas para a criação de um design de gamificação efetivo:

- *Define objectives*: são definidos os objetivos da aplicação da gamificação.
- *Delineate target behavior*: são selecionados os comportamentos desejados dos usuários.
- *Describe your players*: descrevem-se os usuários, que na gamificação são chamados de jogadores, e seu comportamento geral e as particularidades.
- *Devise activity loops*: define a criação dos loops de atividade, que basicamente são ciclos que garantem que os jogadores estejam envolvidos com a prática aplicada por meio da gamificação.
- *Don't forget the fun*: um ponto muito importante na gamificação é a diversão dos participantes, quanto mais os jogadores se divertirem maior o sucesso da aplicação da gamificação.
- *Deploy appropriate tools*: para que a aplicação da gamificação funcione corretamente, devem ser utilizadas as ferramentas corretas, que atendam às demandas e sejam divertidas.

Marques *et al.* (2017) apresentam em sua obra o fato de que, apesar de o Scrum ser amplamente aplicado nas empresas de desenvolvimento de software, ainda existirem algumas dificuldades em relação à aplicação do Scrum, sobretudo ao fator humano, como a falta de motivação para aplicação do Scrum, uma comunicação inadequada, entre outros fatores. Com isso, a pesquisa buscou encontrar uma solução para esse problema por meio da utilização da gamificação, propondo a criação de um complemento do Jira Software, uma plataforma on-line de gerenciamento de software que tem muitas funcionalidades que auxiliam na aplicação do Scrum. O implemento foi criado com um sistema de pontuação que recompensa a equipe com pontos de experiência por determinadas ações, no qual, de acordo com os pontos de experiência recebidos, os usuários podem progredir de nível, promovendo uma competição saudável entre eles.

Hermanto, Kaburuan e Legowo (2018) apresentam em sua pesquisa uma exploração de algumas ferramentas que aplicam os conceitos de gamificação em projetos de desenvolvimento Scrum. Entre elas, destaca-se o *Daily Scrum Game*, um jogo de cerca de 45 minutos, onde cada jogador conhece sua função no Scrum e precisa descobrir a função dos outros, simulando um Daily Scrum de um projeto predeterminado.

Outro exemplo é o SCRUM Resort Brochure, no qual são escolhidos o Product Owner e o Scrum Master em uma equipe. O Product Owner apresenta uma visão geral do projeto a ser desenvolvido, selecionado entre várias opções predefinidas, e, após a apresentação, é determinada a prioridade das tarefas do Product Backlog. Em seguida, o Development Team define as atividades para a Sprint. Em cada Daily Scrum, toda a equipe avalia as tarefas concluídas, marcando-as como “Concluído” ou “Em Processo” se ainda estiverem em andamento. Ao final de cada Sprint, a equipe analisa o que foi produzido e identifica oportunidades de melhoria para os próximos Sprints.

O SCRUM Knowsy é outro jogo cujo objetivo é o de aprimorar o conhecimento sobre a prática Scrum na equipe, incentivando os participantes a compararem suas melhores práticas e contribuindo para o entendimento do processo e o alinhamento em relação à missão e aos resultados desejados.

Por fim, o Red Critter Tracker é uma ferramenta de gerenciamento de projetos projetada para aumentar a motivação individual na equipe, oferecendo suporte no acompanhamento das realizações dos membros, medidas por pontos obtidos.

Metodologia

O estudo foi conduzido como um mapeamento sistemático da literatura (MSL), com o objetivo de identificar as principais tecnologias propostas para apoiar a aplicação de conceitos de gamificação nos processos de ensino e de aprendizagem da metodologia Scrum. O MSL seguiu o processo definido em Petersen *et al.* (2008), sendo dividido em quatro fases principais: (1) planejamento do MSL e elaboração das questões de pesquisa; (2) busca pelos estudos primários em bases de dados indexadas; (3) seleção dos trabalhos considerando os critérios de inclusão e exclusão definidos; e (4) análise completa dos estudos primários incluídos na etapa anterior, considerando a adequação a questões de qualidade e de pesquisa. O estudo foi conduzido de maio a julho de 2024 e contou com dois pesquisadores, sendo um especialista na área de Engenharia de Software. Essas fases são descritas em detalhes a seguir.

Questões de pesquisa

Tendo como principal propósito identificar e categorizar estudos que utilizem a gamificação no ensino da metodologia Scrum, a fim de compreender quais conceitos de gamificação podem ser aplicados nesse contexto e quais as evidências que corroboram essas práticas, a seguir são descritas as principais questões de pesquisa definidas.

- Q1: Quais papéis, eventos e artefatos do Scrum têm sido gamificados?
- Q2: Como papéis, eventos e artefatos do Scrum têm sido gamificados no contexto do ensino de Scrum?
- Q3: Quais elementos da gamificação têm sido utilizados no contexto do ensino de Scrum?
- Q4: Como as diferentes abordagens de gamificação têm sido empregadas no ensino de Scrum?
- Q5: Quais são os principais desafios encontrados na aplicação da gamificação no ensino de Scrum?
- Q6: Quais os impactos da gamificação no ensino do Scrum?

Identificação dos estudos

Com o intuito de responder às questões de pesquisa, a fim de alcançar o objetivo definido para o estudo, bases de busca indexadas foram selecionadas e um conjunto de termos chave e suas variações foram identificados e refinados para compor a string de busca a ser utilizada nessas bases para seleção de estudos relevantes. A string de busca definida incluiu os termos chaves “game” e “scrum” e suas variações: “gamification OR”, “gamified OR”, “gamifies OR”, “gamify OR”, “gamifying” e “Scrum”.

As buscas foram realizadas de maneira automática, por meio da aplicação da string de busca definida. As bases de busca utilizadas foram selecionadas considerando a sua relevância quanto à indexação de trabalhos na área da computação, bem como da engenharia de software. Para esse estudo foram selecionadas cinco

bases, são elas: (1) ACM Digital Library;² (2) IEEE Digital Library;³ (3) ScienceDirect;⁴ (4) Scopus;⁵ e (5) Springer⁶. Após a execução da string nas bases de busca, foram identificados um total de 181 artigos (considerando o somatório das bases), conforme apresentado na Tabela 1.

BASE	ARTIGOS RETORNADOS	ARTIGOS INCLUÍDOS	TOTAL (%)
ACM	41	6	33%
IEEE	27	6	33%
ScienceDirect	53	0	0%
Scopus	34	3	17%
Springer	26	3	17%

Tabela 1 - Estudos identificados por base de busca

Fonte: Elaborado pelos/as autores/as.

Critérios de seleção

A seleção dos estudos identificados na fase de busca se deu por meio da aplicação dos critérios de inclusão (CI) e exclusão definidos (CE). A definição dos critérios de inclusão seguiu o objetivo definido e os critérios de exclusão foram baseados na avaliação de qualidade dos estudos, conforme apresentado a seguir: (CI1) Estudos que abordam a gamificação no ensino de Scrum; (CE1) Estudo indisponível; (CE2) Estudo incompleto; (CE3) Estudo em língua diferente do Inglês ou Português; (CE4) Estudo que aborde gamificação, mas não no contexto de ensino de Scrum; (CE5) Estudo que aborde o ensino de Scrum, porém sem aplicar gamificação.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, bem como a avaliação da qualidade dos estudos com base nos critérios estabelecidos no Quadro 1, foram selecionados apenas 18 estudos dentre os 181 inicialmente retornados nas bases de dados consultadas. A avaliação de qualidade foi conduzida utilizando um sistema de pontuação, no qual cada estudo foi classificado de acordo com sua adequação às questões apresentadas. Os critérios foram avaliados com os seguintes valores: Sim (1 ponto), Parcialmente (0.5 pontos) e Não (0 pontos); os estudos foram filtrados de acordo com essa pontuação, devendo obter um total mínimo de 5 pontos para serem incluídos na análise final.

QUESTÃO	ALTERNATIVA DE RESPOSTA
(QA1) Os autores descrevem as limitações do estudo?	Sim (1.0)
(QA2) O objetivo da pesquisa está claramente descrito?	Parcialmente (0.5)
(QA3) Os pesquisadores discutiram ameaças à validade do estudo?	Não (0.0)
(QA4) A conclusão é justificada pelos resultados?	
(QA5) Está claro como os dados foram extraídos?	

² Disponível em: ACM Digital Library (c2025).

³ Disponível em: Avançando [...] (c2025).

⁴ Disponível em: Eureka [...] (c2025).

⁵ Disponível em: Scopus [...] (c2025).

⁶ Disponível em: Springer [...] (c2025).

(QA6) A metodologia está bem definida?	
(QA7) Os resultados estão claramente descritos?	
(QA8) Existe uma descrição clara do processo de análise dos resultados?	

Quadro 1 - Critérios de avaliação de qualidade dos estudos

Fonte: Elaborado pelos/as autores/as.

Execução do mapeamento

Seguindo o processo de seleção proposto, foram definidas cinco bases de busca, nas quais a string foi executada e os artigos foram extraídos automaticamente, utilizando a ferramenta Parsifal.⁷ Um total de 181 artigos foram identificados nas bases e passaram pela análise dos critérios de inclusão e exclusão, os resultados dessa análise são apresentados na Figura 1. Após a avaliação de qualidade, foram selecionados 18 dos 181 estudos retornados inicialmente, todo o processo de busca e seleção é ilustrado na Figura 1.

Após a seleção e avaliação da qualidade, realizou-se a síntese dos dados dos estudos selecionados, que envolveu a análise detalhada do conteúdo dos estudos para identificar padrões, resultados significativos e metodologias utilizadas, a fim de classificá-los e tornar possível a resolução das questões de pesquisa definidas. Os 18 estudos incluídos ao final do processo são descritos em detalhes na seção 4.

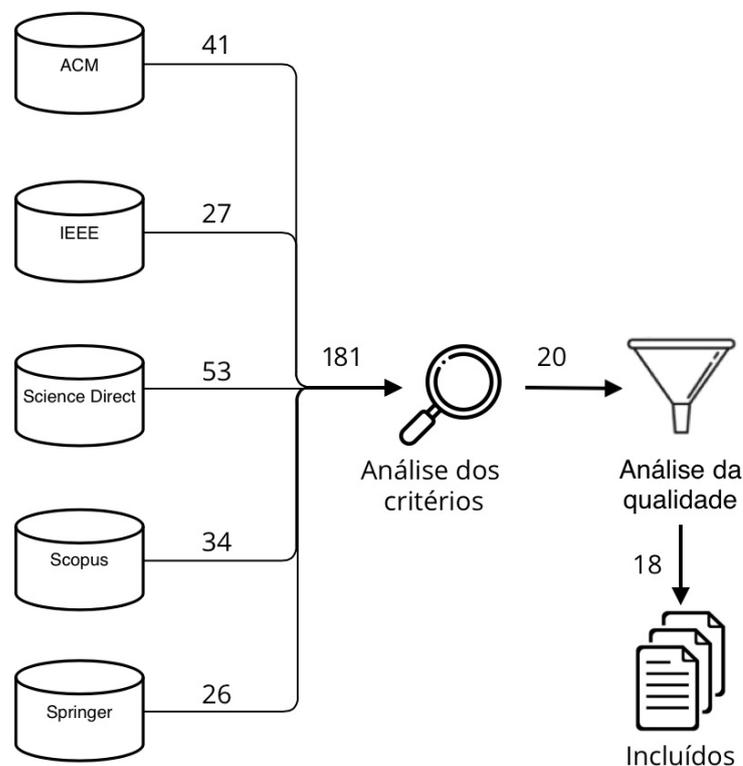


Figura 36 - Etapas de execução do mapeamento sistemático

Fonte: Elaborado pelos/as autores/as.

⁷ Disponível em: Parsifal (c2025).

Resultados e discussões

Nesta seção, as sínteses das respostas às questões de pesquisa são apresentadas com base na análise dos estudos listados no Quadro 2. As respostas visam fornecer uma visão abrangente sobre o uso da gamificação no ensino de Scrum, destacando as principais descobertas e tendências identificadas nos estudos analisados.

ID ESTUDO	PAPEIS ABORDADOS	ARTEFATOS ABORDADOS	EVENTOS ABORDADOS	REFERÊNCIA
E01	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint	(Ciucă; Ciupe; Orza, 2022)
E02	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Sprint Backlog	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective, Daily Scrum	(Hermanto; Kaburuan; Legowo, 2018)
E03	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective, Daily Scrum	(Wantana; Nuttaporn; Nuansri, 2019)
E04	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective, Daily Scrum	(Christensen; Paasivaara, 2022)
E05	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective, Daily Scrum	(Marques <i>et al.</i> , 2017)
E06	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Sprint Planning	(Hof; Kropp; Landolt, 2017)
E07	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective, Daily Scrum	(Marques <i>et al.</i> , 2020)
E08	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint	(John; Fertig, 2022)
E09	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective, Daily Scrum	(Naik; Jenkins, 2019)
E10	Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Sprint Planning	(Vasconcelos <i>et al.</i> , 2018)
E11	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Nenhum abordado	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective, Daily Scrum	(Gasca-Hurtado <i>et al.</i> , 2019)

E12	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective, Daily Scrum	(Begosso <i>et al.</i> , 2019)
E13	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint	(Alhammad; Moreno, 2018)
E14	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Daily Scrum	(Loebel, 2023)
E15	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint	(Beale, 2016)
E16	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Daily Scrum	(Moreira; Marques, 2018)
E17	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Sprint Backlog	Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint	(Schäfer, 2017)
E18	Scrum Master, Product Owner, Development Team	Product Backlog	Sprint, Daily Scrum	(Medeiros <i>et al.</i> , 2015)

Quadro 2 - Caracterização dos estudos
 Fonte: Elaborado pelos/as autores/as.

Q1: QUAIS PAPEIS, EVENTOS E ARTEFATOS DO SCRUM TÊM SIDO GAMIFICADOS?

No Quadro 2 estão descritos os papéis, artefatos e eventos da metodologia Scrum que foram gamificados – diretamente ou indiretamente – nos estudos selecionados ao longo da pesquisa. Essa tabela resume quais elementos do Scrum foram alvos de técnicas de gamificação, permitindo uma análise comparativa entre os diferentes estudos e identificando tendências e padrões no uso da gamificação no contexto do Scrum. Observa-se que o Product Backlog é o artefato mais frequentemente gamificado na maioria dos trabalhos analisados. Já o evento mais gamificado é a Sprint, o que se deve, em grande parte, ao fato de ser o evento central da metodologia Scrum.

Q2: COMO PAPEIS, EVENTOS E ARTEFATOS DO SCRUM TÊM SIDO GAMIFICADOS NO CONTEXTO DO ENSINO DE SCRUM?

Os artefatos foram gamificados de maneira semelhante nos estudos apresentados. Quanto aos papéis, estes eram simplesmente participantes das atividades de gamificação, sem grandes distinções entre eles. Nos estudos analisados, a Sprint foi definida como um período que variou entre os trabalhos para a realização das atividades de gamificação. Elementos de gamificação, como pontuação, foram aplicados durante as Sprints para incentivar o engajamento dos participantes. O Product Backlog se destacou como um dos elementos mais recorrentes, embora sua utilização tenha sido, em grande parte, como uma simples lista de tarefas a serem realizadas no decorrer das atividades. Não houve uma abordagem direta de gamificação aplicada ao Product Backlog, mas ele esteve indiretamente relacionado aos outros elementos de gamificação que foram explorados.

Da mesma forma, a Sprint Planning foi uma reunião realizada antes de cada Sprint para organizar as tarefas, com recompensas atribuídas aos participantes. A Sprint Retrospective ocorreu após a Sprint Review, com o objetivo de analisar se os conceitos da metodologia Scrum foram bem aplicados, os participantes também

foram recompensados. A Daily Scrum foi implementada como uma reunião diária para acompanhar o progresso das atividades, com recompensas para quem participou ativamente. Por fim, o Sprint Backlog foi elaborado durante a Sprint Planning, consistindo em uma listagem dos requisitos a serem desenvolvidos durante a Sprint. De modo geral, aplicaram-se recompensas e sistemas de pontuação para motivar os participantes e incentivar a participação nas atividades.

Q3: QUAIS ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO TÊM SIDO UTILIZADOS NO CONTEXTO DO ENSINO DE SCRUM?

Os elementos identificados incluem narrativa, nível, pontuação, colaboração, emblemas, reconhecimento, cooperação, competição e pressão temporal. Entre eles, pontuação e cooperação são os aplicados com mais frequência, refletindo as principais tendências no uso da gamificação para o ensino da metodologia. Em menor grau, também se destacam o reconhecimento e a competição.

Q4: COMO AS DIFERENTES ABORDAGENS DE GAMIFICAÇÃO TÊM SIDO EMPREGADAS NO ENSINO DE SCRUM?

Os estudos selecionados não apresentaram uma abordagem genérica no uso da gamificação para o ensino de Scrum. Como demonstrado no Quadro 3, alguns estudos utilizaram plataformas digitais, outros jogos e alguns não utilizaram nenhuma ferramenta digital para implementar a gamificação.

De modo geral, as experiências de gamificação seguiram um padrão semelhante: os participantes eram divididos em equipes, encarregadas de tarefas relacionadas às práticas do Scrum. As recompensas eram atribuídas com base na execução dessas tarefas e na aderência às práticas do Scrum, enquanto os facilitadores forneciam feedbacks constantes, ajudando as equipes a aprimorar suas abordagens e a compreender melhor os princípios da metodologia.

Entre os elementos mais utilizados, a pontuação serviu para oferecer um feedback imediato e mensurável, incentivando o engajamento dos participantes. A cooperação, por sua vez, favoreceu a colaboração entre os membros, fortalecendo o trabalho em equipe e promovendo um ambiente de aprendizado mais colaborativo e interativo. Em suma, nota-se que os estudos adotaram diferentes abordagens para o ensino de Scrum por meio da gamificação.

Enquanto alguns utilizam jogos preexistentes, outros fizeram uso de ferramentas populares como o Trello.⁸ Em alguns casos, foram desenvolvidos jogos ou ferramentas personalizadas para a execução das atividades.

Q5: QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS DESAFIOS ENCONTRADOS NA APLICAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE SCRUM?

A análise dos estudos selecionados destacou alguns desafios enfrentados na implementação da gamificação para o ensino da metodologia Scrum. O principal desafio foi a limitação de tempo, que causou uma sensação de pressão nos participantes para completarem as atividades gamificadas no prazo disponível. Essa limitação está relacionada à quantidade de conceitos e práticas de Scrum que devem ser abordados

⁸ O Trello trata-se de uma ferramenta on-line com foco em organização de tarefas e projetos em forma visual, usando quadros, listas e cartões para representar o fluxo de trabalho e progresso das atividades.

em um curso. O tempo disponível pode ser mais bem aproveitado com a aplicação de metodologias híbridas de ensino e treinamento, como a sala de aula invertida, o Small Private Online Courses (SPOCs – cursos on-line de acesso restrito com um número limitado de participantes) e o Massive Open Online Courses (MOOCs – cursos on-line abertos a um grande público).

Outro desafio foi a discordância entre os participantes sobre quais atividades deveriam ser priorizadas, resultando em debates e divergências sobre as abordagens, o que gerou insatisfação em alguns casos. Para mitigar esse problema, é recomendável incentivar o debate e o *brainstorming*.

Q6: QUAIS OS IMPACTOS DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE SCRUM?

Os estudos analisados revelaram diversos impactos positivos da gamificação no ensino da metodologia Scrum. A gamificação proporcionou uma compreensão mais profunda da metodologia ao tornar os conceitos mais práticos e interativos, o que contribuiu para uma melhor retenção do conhecimento. A introdução de elementos gamificados nas atividades aprimorou significativamente a comunicação entre os membros das equipes, promovendo uma coordenação mais eficiente e uma discussão mais clara de estratégias em um ambiente gamificado. Além disso, a gamificação impulsionou o trabalho em equipe, ao dividir os participantes em grupos e introduzir recompensas baseadas no desempenho coletivo, estimulando a cooperação e a colaboração entre os integrantes. Por fim, o uso de elementos como pontuação, dispositivos e recompensas resultou em um aumento no engajamento dos participantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e motivador.

Conforme mostrado no Quadro 3, praticamente todos os estudos revisados abordaram de forma abrangente os papéis do Scrum, além de incluir o Product Backlog e eventos como Sprint, Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective e Daily Scrum. No Quadro 3, é verificado que os estudos adotaram diferentes abordagens para o ensino de Scrum por meio da gamificação. Enquanto alguns utilizam jogos preexistentes, outros fizeram uso de ferramentas populares como o Trello. Em alguns casos, foram desenvolvidos jogos ou ferramentas personalizados para a execução das atividades.

De maneira geral, a gamificação aplicada ao ensino de Scrum provou ser uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento dos participantes, apesar de alguns desafios como a limitação de tempo disponível para as atividades. A adoção e o aprendizado de Scrum foram positivamente impactados, com melhorias visíveis na comunicação e colaboração entre os membros das equipes, criando um ambiente de aprendizado mais dinâmico e produtivo.

Com base nas análises apresentadas, professores e profissionais da área podem utilizar essas informações como um guia para o ensino de Scrum, oferecendo uma base sólida que pode ser aplicada tanto no ambiente educacional quanto no profissional, facilitando o aprendizado e a prática da metodologia. Nos trabalhos selecionados, não foram descritos aspectos negativos da aplicação de Scrum.

ID ESTUDO	ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO	ABORDAGEM UTILIZADA	DISPONIBILIDADE
E01	Pontuação	Os autores desenvolveram um jogo de corrida para avaliação dos conceitos do Scrum.	Não disponível
E02	Pontuação, cooperação e competição	Os autores realizaram o desenvolvimento de uma ferramenta para o ensino de Scrum utilizando elementos da gamificação.	Não disponível
E03	Pontuação, reconhecimento, cooperação e competição	Os autores realizaram uma atividade gamificada sem uso de ferramentas ou plataformas digitais para o ensino de Scrum.	Sem uso de ferramenta ou plataforma
E04	Cooperação e pressão temporal	Os autores utilizaram o jogo Don't Starve Together para realizar uma atividade gamificada de ensino de Scrum.	Link
E05	Pontuação, reconhecimento, cooperação e competição	Os autores realizaram o desenvolvimento de um addon para o Jira Software, utilizando elementos da gamificação para o ensino de Scrum.	Não Disponível
E06	Pontuação, reconhecimento, cooperação e competição	Os autores utilizaram o jogo Scrum Lego City para o ensino de Scrum utilizando a gamificação.	Link
E07	Pontuação, cooperação e competição	Os autores realizaram o desenvolvimento de um addon para o Jira Software, utilizando elementos da gamificação para o ensino de Scrum.	Não disponível
E08	Pontuação, reconhecimento, narrativa, nível e colaboração	Os autores realizaram uma atividade gamificada sem uso de ferramentas ou plataformas digitais para o ensino de Scrum.	Sem uso de ferramenta ou plataforma
E09	Narrativa e cooperação	Os autores utilizaram o Trello para apoiar uma atividade gamificada de ensino de Scrum.	Link
E10	Narrativa e cooperação	Os autores realizaram o desenvolvimento de um jogo para aplicar atividades de ensino de Scrum gamificadas.	Não disponível
E11	Narrativa e cooperação	Os autores realizaram o desenvolvimento de uma ferramenta para aplicar atividades de ensino de Scrum gamificadas.	Não disponível
E12	Pontuação, reconhecimento, cooperação, competição e narrativa	Os autores realizaram o desenvolvimento de um jogo para aplicar atividades de ensino de Scrum gamificadas.	Não disponível

E13	Narrativa e cooperação	Os autores realizaram uma atividade gamificada sem uso de ferramentas ou plataformas digitais para o ensino de Scrum.	Sem uso de ferramenta ou plataforma
E14	Narrativa, competição e pontuação	Os autores realizaram uma atividade gamificada sem uso de ferramentas ou plataformas digitais para o ensino de Scrum.	Sem uso de ferramenta ou plataforma
E15	Competição, cooperação e pontuação	Os autores realizaram uma atividade gamificada sem uso de ferramentas ou plataformas digitais para o ensino de Scrum.	Sem uso de ferramenta ou plataforma
E16	Competição e pontuação	Os autores utilizaram o Scrum Card Game para apoiar uma atividade gamificada de ensino de Scrum.	Link
E17	Pontuação, reconhecimento, cooperação e competição	Os autores utilizaram o jogo Minecraft para realizar uma atividade gamificada de ensino de Scrum.	Link
E18	Narrativa, nível, pontuação, reconhecimento, cooperação e competição	Os autores realizaram uma atividade gamificada sem uso de ferramentas ou plataformas digitais para o ensino de Scrum.	Sem uso de ferramenta ou plataforma

Quadro 3 - Abordagens de gamificação empregadas no ensino de Scrum

Fonte: Elaborado pelos/as autores/as.

Considerações finais

Neste trabalho foram apresentadas as perspectivas sobre o uso da gamificação no ensino de Scrum. A aplicação de técnicas gamificadas nesse contexto e conforme evidenciado pelos estudos revisados oferece benefícios no aumento do engajamento e na retenção dos conceitos essenciais do framework ágil. Elementos como competição, cooperação e reconhecimento entre os participantes criam um ambiente dinâmico e colaborativo, no qual os indivíduos se sentem motivados a aplicar os princípios do Scrum em projetos reais.

Alguns desafios identificados incluem a gestão eficaz do tempo durante as atividades gamificadas e a adaptação das práticas de gamificação a diferentes perfis de participantes. A ausência de uma ferramenta padrão ou de uma abordagem universal também se apresenta como uma barreira, destacando a necessidade de mais estudos para definir as melhores práticas e ferramentas que possam ser amplamente adotadas. Por fim, os impactos positivos da gamificação sugerem que sua utilização no ensino de Scrum deve continuar a ser explorada e aprimorada para maximizar os resultados educacionais dos futuros profissionais.

Dentre as principais contribuições do trabalho, destaca-se a obtenção de uma visão geral da área, obtida por meio da aplicação de um mapeamento sistemático da literatura. Esse mapeamento apresenta os principais elementos do framework Scrum

nos quais têm sido aplicados elementos de gamificação, os impactos da aplicação dessa abordagem e as maneiras de obtenção e acesso a essas tecnologias. Acredita-se que esses resultados podem ser amplamente utilizados como um guia tanto para docentes que busquem tornar o ensino de metodologias ágeis mais dinâmico e motivador quanto para profissionais da área que procurem auxiliar seus times de desenvolvimento na adoção dessa abordagem com mais engajamento da equipe. Dessa forma, favorecendo o aprendizado e a aplicação prática mais eficaz da metodologia Scrum em ambos os contextos.

Referências

ACM Digital Library. Página principal, [s. l.], c2025. Disponível em: <https://dl.acm.org/>. Acesso em: 8 jun. 2025.

ALHAMMAD, M. M.; MORENO, A. M. What is going on in agile gamification? *In: PROCEEDINGS of the 19th International Conference on Agile Software Development: Companion*. New York: Association for Computing Machinery, 2018.

AVANÇANDO a Tecnologia para a Humanidade. *IEEE Xplore*, [s. l.], c2025. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>. Acesso em: 8 jun. 2025.

BASTEN, D. Gamification. *IEEE Software*, [s. l.], v. 34, n. 5, p. 76-81, 2017.

BEALE, M. Designing an agile game for technical communication classrooms. *In: SIG-DOC '16: Proceedings of the 34th ACM International Conference on the Design of Communication*. [S. l.: s. n.], 2016. p. 1-9.

BEGOSSO, L. R.; FRANCO, L. H. B.; CUNHA, D. S.; BEGOSSO, L. C. Simscrumf: a game for supporting the process of teaching scrum. *In: PROCEEDINGS of the 9th International Conference on Information Communication and Management*. New York: Association for Computing Machinery, 2019.

CHRISTENSEN, E. L.; PAASIVAARA, M. Respond to change or die: an educational scrum simulation for distributed teams. *In: PROCEEDINGS of the ACM/IEEE 44th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training*. New York: Association for Computing Machinery, 2022.

CIUCĂ, G.; CIUPE, A.; ORZA, B. Exploring educational scenarios through interactive environments and agile user stories: a gamified assessment case study. *In: 2022 International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC)*. [S. l.: s. n.], 2022. p. 1-4.

EUREKA, every day. *Scienci Direct*, [s. l.], c2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>. Acesso em: 8 jun. 2025.

GASCA-HURTADO, G. P.; GÓMEZ-ÁLVAREZ, M. C.; MUÑOZ, M.; MEJÍA, J. Proposal of an assessment framework for gamified environments: a case study. *IET Software*, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 122-128, 2019.

GONÇALVES, D.; MARQUES, R.; SILVA, M. M. Gamification for agile: a systematic literature review. *International Journal of Agile Systems and Management*, [s. l.], v. 16, 2023.

HERMANTO, S.; KABURUAN, E. R.; LEGOWO, N. Gamified scrum design in software development projects. *In: 2018 International Conference on Orange Technologies (ICOT)*. [S. l.: s. n.], 2018. p. 1-8.

HOF, S.; KROPP, M.; LANDOLT, M. Use of gamification to teach agile values and collaboration: A multi-week scrum simulation project in an undergraduate software engineering course. *In: PROCEEDINGS of the 2017 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. New York: Association for Computing Machinery, 2017.

JOHN, I.; FERTIG, T. Gamification for software engineering students - an experience report. *In: 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. [S. l.: s. n.], 2022.

KAPP, K. M. *The Gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. [S. l.]: Pfeiffer, 2012.

LOEBEL, J. M. Combining quest-based learning gamification with agile project management in higher education. *In: 2023 IEEE Gaming, Entertainment, and Media Conference (GEM)*. [S. l.: s. n.], 2023.

MARQUES, R.; COSTA, G.; SILVA, M. M.; GONÇALVES, P. Gamifying software development scrum projects. *In: 2017 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)*. [S. l.: s. n.], 2017.

MARQUES, R.; COSTA, G.; SILVA, M. Mira da; GONÇALVES, D.; GONÇALVES, P. A gamification solution for improving scrum adoption. *Empirical Software Engineering*, Springer, v. 25, n. 4, p. 2583-2629, 2020.

MEDEIROS, D.; NETO, P.; PASSOS, E.; ARAÚJO, W. Working and playing with scrum. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, [s. l.], v. 25, p. 993-1015, 2015.

MOREIRA, G. G.; MARQUES, A. B. dos S. Evaluating the students' experience with the scrum card game: an experience report in a software engineering course. *In: PROCEEDINGS of the XVII Brazilian Symposium on Software Quality*. [S. l.: s. n.], 2018. n.], 2016.

NAIK, N.; JENKINS, P. Relax, it's a game: Utilising gamification in learning agile scrum software development. *In: 2019 IEEE Conference on Games (CoG)*. [S. l.: s. n.], 2019.

PARSIFAL. Página principal, [s. l.], c2025. Disponível em: <https://parsif.al/>. Acesso em: 8 jun. 2025.

PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. *In: Proceedings of the 12th International Conference*



on Evaluation and Assessment in Software Engineering. Swindon, GBR: BCS Learning & Development Ltd., 2008. p. 68-77.

RECURSOS de gerenciamento de projetos para todas as equipes. *Jira*, [s. l.], c2025. Disponível em: <https://www.atlassian.com/software/jira/features>. Acesso em: 8 jun. 2025.

ROCHA, R. V.; BITTENCOURT, I. I.; ISOTANI, S. Análise, projeto, desenvolvimento e avaliação de jogos sérios e afins: uma revisão de desafios e oportunidades. *In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S. l.: s. n.], v. 26, n. 1, p. 692, 2015.

SCHÄFER, U. Training scrum with gamification: Lessons learned after two teaching periods. *In: 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. [S. l.: s. n.], 2017.

SCORPUS Preview. Página principal, [s. l.], c2025. Disponível em: <https://www.scopus.com/home.uri>. Acesso em: 8 jun. 2025.

SOUZA, M. R. D. A.; VEADO, L. F.; MOREIRA, R. T.; FIGUEIREDO, E. M. L.; COSTA, H. A. X. Games for learning: bridging game-related education methods to software engineering knowledge areas. *In: 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training Track (ICSE-SEET)*. [S. l.: s. n.], 2017.

SPRINGER Nature. Página principal, [s. l.], c2025. Disponível em: <https://link.springer.com/>. Acesso em: 8 jun. 2025.

SUTHERLAND, J. *Scrum: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo*. [S. l.]: Leya, 2014.

TANA, B. H. T.; COSTA, H. A. X.; JÚNIOR, P. A. P.; INOCÊNCIO, A. C. G. Um mapeamento sistemático da literatura sobre o uso de gamificação aliada à metodologia de desenvolvimento Ágil scrum no contexto do mercado de trabalho. *In: SIMPÓSIO*

BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 2019, Porto Alegre. *Anais [...]*. Porto Alegre: SBC, 2019.

TONDELLO, G. F.; WEHBE, R. R.; DIAMOND, L.; BUSCH, M.; MARCZEWSKI, A.; NACKE, L. E. The gamification user types hexad scale. *In: CHI PLAY '16: Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*. [S. l.: s. n.], 2016.

TONHÃO, S.; SHIGENAGA, M.; HERCULANI, J.; MEDEIROS, A.; AMARAL, A.; SILVA, W.; COLANZI, T.; STEINMACHER, I. Gamification in software engineering education: A tertiary study. *In: PROCEEDINGS of the XXXVII Brazilian Symposium on Software Engineering*. New York: Association for Computing Machinery, 2023.



VASCONCELOS, L. E. G.; VASCONCELOS, L. G.; OLIVEIRA, L. B.; GUIMARÃES, G.; AYRES, F. Gamification applied in the teaching of agile scrum methodology. *In: information Technology-New Generations: 15th International Conference on Information Technology. Springer, [s. l.], 2018.*

WANTANA, S.; NUTTAPORN, P.; NUANSRI, D. Engaging and motivating developers by adopting scrum utilizing gamification. *In: 2019 4th International Conference on Information Technology (InCIT). [S. l.: s. n.], 2019.*

Submetido 20/01/2025. Aprovado 21/02/2025
Avaliação: revisão duplo-anônimo

Políticas de formação docente: o Pibid e o PRP à luz do desenvolvimento da profissionalidade

TEACHER TRAINING POLICIES: PIBID AND PRP IN LIGHT OF THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONALISM

POLÍTICAS DE FORMACIÓN DOCENTE: PIBID Y PRP A LA LUZ DEL DESARROLLO DE LA PROFESIONALIDAD

Danusa Jeovana Alexandre Azevedo
Universidade Federal de Acre (Ufac)
danusa.azevedo@sou.ufac.br

Grace Gotelip Cabral
Universidade Federal do Acre (Ufac)
grace.cabral@ufac.br

Resumo

Este artigo tem como finalidade destacar a importância do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) e do Programa de Residência Pedagógica (PRP), analisando o movimento de transformações, disputas e acontecimentos que permearam a implementação destes a partir da década de 1990, identificando seus impactos na formação inicial docente. Dessa forma, o estudo busca compreender como esses programas podem contribuir para o desenvolvimento da profissionalidade docente. Metodologicamente, trata-se de um estudo de caráter qualitativo, de natureza exploratório-descritiva, consubstanciado em um levantamento bibliográfico e documental com o objetivo de analisar. Os resultados indicaram que a profissionalidade é essencial para a formação de professores, uma vez que muitos enfrentam dilemas localizados no início da carreira. Desse modo, o Pibid e o PRP, apesar de sofrerem críticas, quando interligados, podem promover uma formação que contribui para o desenvolvimento profissional dos futuros professores, preparando-os para os desafios da sala de aula e fortalecendo a confiança e segurança na docência, pois são políticas que estão presentes desde o início da formação em cursos de licenciatura. No entanto, como qualquer política de formação docente, esses programas enfrentam desafios, o que reforça a importância de produções acadêmicas e relatos de experiência dos pibidianos e residentes, demonstrando que, mesmo em contextos adversos, eles continuam a ser instrumentos importantes para a formação docente e que não devem ser negligenciados ou reduzidos.

Palavras-chave: formação de professores; profissionalidade; Pibid; residência pedagógica.

Abstract

This article aims to highlight the importance of the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarship (Pibid) and the Pedagogical Residency Program (PRP), analyzing the transformations, disputes, and events that permeated their implementation from the 1990s onwards, and identifying their impacts on initial teacher training. In this way, the study seeks to understand how these programs can contribute to the development of teacher professionalism. Methodologically, this is a qualitative study of an exploratory and descriptive nature, based on a bibliographic and documentary survey aimed at analysis. The results

indicated that professionalism is essential for teacher education, as many face dilemmas, particularly at the beginning of their careers. Thus, Pibid and PRP, despite facing criticism, when interconnected, can promote a training that contributes to the professional development of future teachers, preparing them for the challenges of the classroom and strengthening their confidence and security in teaching, as these programs are present from the beginning of their education in undergraduate teacher training courses. However, like any teacher training policy, these programs face challenges, which reinforces the importance of academic productions and reports of experiences from Pibid and PRP participants, demonstrating that, even in adverse contexts, they remain essential tools for teacher training and should not be neglected or reduced.

Keywords: teacher training; professionalism; Pibid; pedagogical residency.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo destacar la importancia del Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Docencia (Pibid) y del Programa de Residencia Pedagógica (PRP), analizando el movimiento de transformaciones, disputas y eventos que permearon la implementación de estos programas a partir de la década de 1990, identificando sus impactos en la formación inicial docente. De esta manera, el estudio busca comprender cómo estos programas pueden contribuir al desarrollo de la profesionalidad docente. Metodológicamente, se trata de un estudio de carácter cualitativo, de naturaleza exploratoria-descriptiva, basado en un levantamiento bibliográfico y documental con el objetivo de analizar. Los resultados indicaron que la profesionalidad es esencial para la formación de los docentes, ya que muchos enfrentan dilemas localizados al inicio de su carrera. Así, el Pibid y el PRP, a pesar de las críticas que enfrentan, cuando están interrelacionados, pueden promover una formación que contribuye al desarrollo profesional de los futuros docentes, preparándolos para los desafíos del aula y fortaleciendo la confianza y seguridad en la docencia, ya que son políticas presentes desde el inicio de la formación en los cursos de licenciatura. Sin embargo, como toda política de formación docente, estos programas enfrentan desafíos, lo que refuerza la importancia de las producciones académicas y los relatos de experiencias de los participantes de Pibid y los residentes, demostrando que, incluso en contextos adversos, siguen siendo herramientas importantes para la formación docente y no deben ser desestimados ni reducidos.

Palabras clave: formación de docentes; profesionalismo; Pibid; residencia pedagógica.

Introdução

A profissão docente é marcada, constituída e construída a partir de demandas sociais e históricas (Ambrosetti; Almeida, 2009). Sendo assim, a profissão docente é construída tendo em vista as necessidades da sociedade em um determinado tempo, o que implica a formação do professor – que deve estar alinhada a essas transformações –, de modo a prepará-lo para os desafios e as exigências do contexto social e educacional. Nesse sentido, a formação docente não é neutra, está imbricada em diferentes concepções ideológicas e políticas sobre o papel da educação e o perfil do professor, impactando diretamente na sua prática pedagógica.

De acordo com Roldão (2005, p. 110), “a docência como profissão caminhou-se para estabelecer a sua profissionalidade, sendo este um processo progressivo de construção profissional que segue ao longo de toda a vida ativa do professor”. Contreras (2002) aponta que as qualidades que fazem referência à profissionalidade do docente não consistem na mera descrição da realização de um bom ensino, e sim

são aquelas que situam o professor ou a professora em condições adequadas à sua preocupação em realizar um bom ensino.

Ao longo da história brasileira, as primeiras instituições formadoras de professores, conhecidas como escolas normais, tinham como objetivo preparar os futuros docentes para atuarem nas escolas primárias, conhecidas como escolas de primeiras letras, com a ênfase na formação específica voltada ao domínio dos conhecimentos necessários para o ensino nas primeiras séries do ensino fundamental. Posteriormente, com o avanço da educação, surgiram os institutos de ensino, que incorporaram uma formação mais direcionada à área científica (Saviani, 2009).

Com o tempo, a formação docente por meio do curso de Pedagogia tinha como sistema o modelo 3+1, no qual os três primeiros anos eram destinados à formação teórica, na qual eram formados os especialistas em educação, enquanto o último ano era voltado à formação para a docência. Saviani (2009) crítica esse modelo ao destacar que a docência era considerada apenas um complemento. Além disso, um dos marcos importantes no campo da formação docente foi a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n. 9.394 de 1996, que estabelece a exigência de formação em nível superior aos professores (Saviani, 2009).

Com base nessa síntese histórica, observa-se que a formação docente brasileira foi marcada pelo confronto entre dois modelos, um centrado nos conteúdos culturais-cognitivos e outro focado nos aspectos pedagógico-didáticos – que ainda se encontram presentes como dicotomia a ser superada nos cursos de formação docente, como se verifica nos documentos oficiais após a LDB. Esses modelos causam um impacto direto na profissionalidade docente, que se refere às qualidades “da prática profissional dos professores” em função do que demanda o trabalho educativo, e “não pode ser entendida apenas como o domínio de conteúdos, mas também como a capacidade de refletir criticamente sobre a prática pedagógica” (Contreras, 2002, p. 82).

Sacristán (1993) ressalta que um dos caminhos a serem seguidos para a profissionalidade consiste na implementação de programas que não somente venham a suprir as “falhas” de conhecimentos de um professor, mas que essa prática seja compreendida como um modelo de desenvolvimento pessoal, profissional e humano, pautado em situações contextuais concretas.

Nesse viés, o presente trabalho tem como foco destacar a importância do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) e do Programa de Residência Pedagógica (PRP), analisando o movimento de transformações, disputas e acontecimentos que permearam a implementação desses programas a partir da década de 1990, identificando seus impactos na formação inicial docente. Dessa forma, o estudo busca compreender como esses programas podem contribuir para o desenvolvimento da profissionalidade docente, fortalecendo a articulação entre teoria e prática, que é tanto enfatizada como dicotômica na busca pelo preparo dos professores mediante os desafios apresentados na profissão em início de carreira.

Quanto ao encaminhamento metodológico, trata-se de estudo de caráter qualitativo, de natureza exploratório-descritiva, consubstanciado em um levantamento bibliográfico e documental com foco nas contribuições dos autores de estudos analíticos e daqueles que não receberam tratamento analítico (Severino, 2014). Este estudo tem como suporte teórico autores para abordar a formação de professores, como: Contreras (2002), Garcia (1999), Gatti (2014), Nóvoa (2019), Ambrosetti e Almeida (2009), Libâneo (1998), Roldão (2005), Saviani (2007, 2009), Sacristán (1991, 1993) e outros, que destacam a relevância da profissionalidade como elemento central na formação docente. No que diz respeito aos professores em desenvolvimento profissional em início de carreira, Huberman (2000) contribui com sua análise sobre o ciclo de vida profissional docente,

destacando características específicas dessa primeira etapa. Além disso, os documentos oficiais e os estudos de Aguiar (2023), Filha (2017), Gimenes (2016), Gatti *et al.* (2014), Portelinha, Nez e Bordignon (2020), Rezende (2023), Oliveira (2022) e outros, apresentam e discutem o impacto de políticas de formação como o Pibid e o PRP, evidenciando sua importância para a formação inicial e o processo de indução profissional, fortalecendo as práticas pedagógicas e a inserção no campo educacional.

Para uma melhor compreensão, o artigo foi estruturado em cinco seções. A primeira seção trata-se da introdução. A segunda apresenta um panorama histórico das políticas de formação de professores na década de 1990. A terceira seção discute o Pibid e o PRP, analisando essas políticas como ferramentas de formação e indução profissional. A quarta seção aborda breves apontamentos teóricos sobre a profissionalidade na formação de professores. Por fim, concluímos com as considerações finais e as referências bibliográficas que embasaram a pesquisa.

Panorama histórico das políticas públicas de formação de professores na década de 1990

Para compreender o processo de criação dos programas voltados à formação inicial docente, como o Pibid e o PRP, é fundamental contextualizar as políticas públicas que os antecederam. Essas políticas foram fortemente influenciadas pelo cenário histórico, social e econômico da década de 1990, que desempenhou um papel central na concepção desses programas.

Estudos na área da educação apontam que as políticas de formação docente nesse período sofreram forte influência de organizações multilaterais atuantes na educação brasileira. Assim, o contexto interno do país estava subordinado às diretrizes geoeconômicas globais, ou seja, às novas políticas sociais internacionais do capitalismo (Rezende, 2023). No entanto, vale destacar que o modelo político-econômico surgido nos anos 1930 e reformulado no final da década de 1970, denominado “neoliberalismo”, não se desenvolveu de maneira uniforme entre os países (Rezende, 2023).

No Brasil, a transição para esse modelo se intensificou a partir dos anos 1980, após o fim do período da Ditadura Militar (1964-1985) e a promulgação da Constituição Federal de 1988. Esse movimento se consolidou na década de 1990, especialmente após a Conferência Mundial sobre Educação Para Todos, que ampliou os debates sobre a formação docente tanto no meio acadêmico quanto na formulação de políticas governamentais, fortemente influenciadas por organismos internacionais, como o Banco Mundial.

Na percepção neoliberal, a educação – implementada como um direito público na Carta Magna – passa a ser vista como um recurso estratégico a ser disponibilizado ao mercado, tornando-se um espaço de disseminação do individualismo e da liberdade econômica, alinhando-se aos interesses da classe dominante (Rezende, 2023). Nessa perspectiva, Cunha (1999) aponta que a lógica capitalista impactou não apenas a organização social, a escola e o conhecimento científico, mas também redefiniu o papel do professor, ajustando-o às demandas sociais em um contexto de mercantilização da educação.

A influência neoliberal se intensificou no governo de Fernando Collor de Mello (1990-1992), com medidas como a abertura comercial, as primeiras privatizações e a desregulamentação econômica. No entanto, foi durante o governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) que esse modelo se consolidou de forma mais estruturada. Filha

(2017), ao analisar as políticas educacionais nos governos de Fernando Henrique Cardoso, Lula e Dilma Rousseff, destaca que a gestão de Fernando Henrique Cardoso buscou o controle da economia nacional por meio da consolidação do Plano Real e da atração de investimentos estrangeiros, impulsionada por privatizações como as das empresas Vale do Rio Doce, Telebrás e do Banespa, que concederam aos grupos estrangeiros participação majoritária e poder decisório na economia do país.

Durante o governo de FHC, após intensos debates, foi sancionada a LDB, que se tornou um marco para a formação de profissionais da educação. O artigo 62 da LDB estabeleceu que a formação de docentes para a educação básica deveria ocorrer em nível superior, por meio de cursos de licenciatura plena (Brasil, 1996). Entretanto, Saviani (2009) ressalta que a LDB não atendeu plenamente às expectativas, haja vista que os institutos superiores de educação eram uma outra opção para a formação e passaram a oferecer formações aceleradas por meio de cursos de curta duração, o que também impactou as novas Diretrizes Curriculares do Curso de Pedagogia, homologadas em abril de 2006.

Em 2001, a Lei n. 10.172, de 9 de janeiro de 2001, instituiu o Plano Nacional de Educação (PNE) (2001-2010), com diretrizes para os dez anos seguintes. No que se refere à formação inicial docente, o PNE buscava superar a dicotomia entre teoria e prática, bem como o distanciamento entre a formação pedagógica e a formação nos conteúdos específicos a serem ensinados em sala de aula (Brasil, 2001). Essa dicotomia apontada pelo plano esteve presente fortemente na história da formação de professores. Como mencionado anteriormente, Saviani (2009) elenca dois tipos de modelos de formação de professores que representam um dilema a ser superado, são eles: a) o modelo de conteúdos culturais-cognitivos, predominante nas universidades, que enfatiza a cultura geral e o domínio específico dos conteúdos; e b) o modelo pedagógico-didático, que prioriza a preparação pedagógica e didática, tradicional nas escolas normais.

Além disso, ao estabelecer os princípios essenciais para a formação docente, o PNE reafirmou a necessidade de um professor reflexivo sobre sua prática profissional. Essa concepção – baseada em Schon (1998) – recebeu críticas por se limitar ao “saber-fazer” (Contreras, 2002; Pimenta, 2006), restringindo possibilidades mais amplas de reflexão crítica (Moraes; Torriglia, 2003). Nessa perspectiva, a Resolução CNE/CP n. 1, de 18 de fevereiro de 2002, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores em nível superior, enfatizou o desenvolvimento de competências para a atuação profissional, combinando prática e pesquisa, além de destacar a importância da cultura geral, do conhecimento pedagógico e da experiência prática. Segundo Moraes e Torriglia (2003), ao analisar as duas versões dessas diretrizes, evidencia-se a incorporação de discursos presentes em documentos de organismos multilaterais desde a década de 1990.

A homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia ocorreu em 2005, por meio do Parecer CNE/CP n. 5, posteriormente consolidado com a Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006. Desde então, as diretrizes dos cursos de formação inicial docente passaram por diversas atualizações, incluindo a Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015; a Resolução CNE/CP n. 1, de 9 de agosto de 2017; a Resolução CNE/CP n. 2, de 20 de dezembro de 2019; e, mais recentemente, a Resolução CNE/CP n. 4, de 29 de maio de 2024.

Outra medida importante consiste na Lei n. 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, que dispõe sobre a implementação de programas pelo governo federal com a concessão de bolsas de estudo e pesquisa para os participantes de programas de formação inicial e continuada de professores para a educação básica. Nesse mesmo ano, a

Universidade Aberta do Brasil (UAB) foi instituída pelo Decreto n. 5.800, com foco no desenvolvimento da modalidade de educação a distância (EaD) por meio da oferta de cursos e programas de educação superior.

Em 2007, por meio do Decreto n. 6.094, de 24 de abril de 2007, foi elaborado e lançado o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, em conjunto com o Plano de Desenvolvimento Educacional (PDE), que tinha como objetivo melhorar a qualidade da educação e formar mais professores mediante a UAB. Ainda em 2007 foi criada a Diretoria de Educação Básica Presencial (DEB), pela Lei n. 11.502, de 11 de julho de 2007, conferindo à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) as atribuições de induzir e fomentar a formação inicial e continuada de profissionais da educação básica e estimular a valorização do magistério em todos os níveis e modalidades de ensino.

Em 2012, o Decreto n. 7.692, de 2 de março de 2012, alterou o nome da diretoria para Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica. Com a Portaria Normativa n. 38, de 12 de dezembro de 2007, o MEC e a Capes inauguram o Pibid. Esse novo modelo de formação, apesar de inicialmente ter sido criado de forma emergencial, objetivava estimular a articulação entre as Instituições de Ensino Superior (IES) por meio dos seus alunos para atuarem na educação básica. Ao propor ações de formação inicial, articulando ensino superior e educação básica, o Pibid caminhava em direção a uma formação mais alinhada e contextualizada para os licenciandos. Em seguida, por meio do Decreto n. 6.775, 29 de janeiro de 2009, estabeleceu-se a Política Nacional de Formação de profissionais do magistério da Educação Básica, que regulamentou a atuação da Capes na promoção de programas de formação inicial e continuada – seu objetivo, entre outros aspectos, era organizar a formação inicial articulada entre ensino superior e ensino básico, buscando a integração de teoria e prática. Posteriormente, o referido decreto foi revogado pelo Decreto n. 8.752, de 9 de maio de 2016, que instituiu a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica, com a finalidade de definir seus princípios e objetivos, além de organizar seus programas e suas ações em regime de colaboração entre os sistemas de ensino e em consonância com o PNE.

Em 2014, foi aprovado o novo PNE, por meio da Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014, composto por 20 metas, das quais podemos destacar duas que abordam especificamente a formação docente: a meta 15, que novamente ressalta a formação dos professores da educação básica em nível superior e a meta 16, que se mostra ambiciosa ao determinar que 50% dos professores da educação básica deveriam ter formação de pós-graduação até o fim da lei.

Com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular em 2017, respaldada pela Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, intensificou-se o discurso do Ministério da Educação (MEC) e do Conselho Nacional de Educação pela necessidade de revisão das diretrizes de formação dos professores, no intuito de orientar os currículos em todo o território nacional, com objetivos de aprendizagem e organização dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula – da educação infantil ao ensino fundamental – alinhados à agenda global da Organização das Nações Unidas (ONU).

Em 2018, o MEC encaminhou ao Conselho Nacional de Educação uma proposta referente à Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica. Destaca-se que o texto dessa proposta foi elaborado por um grupo de consultores de empresas e assessorias privadas, eximindo a participação das universidades, dos professores da educação básica e das entidades educacionais (Filha, 2017; Oliveira, 2022). Diante de tantas incertezas quanto aos rumos que tomara a

educação e, conseqüentemente, a formação docente, em 28 de fevereiro de 2018, a Capes lançou a Portaria GAB n. 38, que instituiu o PRP.

O Programa Iniciação à Docência e o Programa Residência Pedagógica como políticas de formação e indução profissional

A fim de suprir a ausência ou a inadequada qualificação nos processos de formação docente e pensando em melhorias na prática pedagógica desenvolvida nas salas de aula das escolas públicas, foram criados programas de incentivo à formação para a docência com o objetivo de diminuir a dicotomia entre os saberes teóricos e as práticas, aproximando a universidade e a escola, bem como o licenciando da sua profissão. Desse modo, tendo em vista que o processo de se tornar professor é contínuo, não se encerra, e para que futuros docentes construam a sua profissionalidade (desenvolvida na seção seguinte), a vivência de experiências e reflexões por meio do contato com a realidade escolar exerce um diferencial no processo formativo.

Todavia, há menos de duas décadas, isso só era possível por meio do cumprimento dos estágios supervisionados obrigatórios, parte integrante das estruturas curriculares dos cursos de licenciatura, posicionados a partir da segunda metade da formação nos cursos de graduação. Em resposta aos desafios da formação inicial e continuada dos professores, uma das ações do MEC para atender a essas demandas foi a criação do Pibid, estabelecido por meio da Portaria Normativa de n. 38, mencionada anteriormente, em uma iniciativa conjunta entre o MEC, a Secretaria de Educação Superior (Sesu), a Capes e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

O programa surgiu no cenário nacional em 2007, na gestão do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2007-2011) e do ministro da Educação, Fernando Haddad, com a finalidade de valorizar o magistério e apoiar os estudantes de licenciatura plena. Gimenes (2016) e Rezende (2023) ressaltam em seus estudos que, diferentemente da conjuntura política econômica de FHC, que explicitava sua posição alinhado às diretrizes neoliberais, embora Lula não tenha se manifestado explicitamente contrário a essa posição, suas ações indicaram a continuidade desse alinhamento. Um exemplo de medida que condiz com esse posicionamento é a criação do Programa Universidade para Todos (Prouni), ampliando o acesso ao ensino superior com investimentos públicos nas instituições privadas (Filha, 2017).

No que se refere ao programa, a pesquisa nos editais e nas portarias revelaram que a Capes, junto com o MEC, ampliou os espaços institucionais de formação de professores, ao passo que o incentivo à docência chegou a todas as IES, públicas e privadas. Oliveira (2022, p. 85) aponta que “contraditório ou não, percebe-se que, por ‘debaixo do tapete’, havia um estímulo para a inserção do setor privado em negação a expansão do setor público, ou seja, fragmentou-se a ampliação do programa ao invés de fortalecê-lo em uma só esfera”.

Além disso, o programa visa incentivar os licenciandos a seguirem a carreira docente, com o projeto específico de trabalho e com a concessão de bolsas, embasando-se na concepção da indissociabilidade entre teoria e prática (Gatti *et al.*, 2014, p. 9). Assim, as perspectivas do programa naquele momento tinham como foco a “superação dos problemas” das instituições de ensino básico, que apresentavam

nota abaixo da média do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Embora a avaliação externa não seja o foco deste trabalho, é relevante refletir sobre a forma como o programa foi concebido como solução para os problemas de ensino-aprendizagem que influenciam os resultados das avaliações em larga escala. O que condiz com o que Rezende (2023) argumenta em relação à responsabilização que é depositada nos participantes do programa, por serem eficientes economicamente com os recursos públicos e eficazes no combate ao analfabetismo, problema estrutural da educação brasileira.

O programa foi ganhando destaque como “estatuto” com regras de funcionamento e princípios consolidados por meio das seguintes legislações: Lei n.º 11.502, de 11 de julho de 2007, alusiva à formação inicial e continuada de profissionais do magistério; Decreto n.º 6.094, de 24 de abril de 2007, que consiste no Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação; o Decreto n.º 6.755, de 29 de janeiro de 2009, e a Lei n.º 11.947, de 16 de junho de 2009, que no art. 31 estabelece os princípios para a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, e posteriormente proporcionando mudanças na LDB n.º 9394/1996, atendendo à Lei n.º 12.796, de 4 de abril de 2013, que transformou o programa em uma política de ação definitiva do MEC ao alterar o artigo 62 sobre a formação dos profissionais da educação, enfatizando o programa em seu parágrafo 5º e no Plano Nacional de Educação 2014-2024, Lei n.º 13.005/2014, na meta 15.

Não obstante, a riqueza do Pibid não reside em beneficiar somente o futuro docente, mas envolve também os sujeitos presentes no contexto escolar. Segundo a recente Portaria Capes n.º 90/2024, a organização dos participantes do programa abrange: o coordenador institucional (professor do ensino superior responsável perante a Capes por garantir e acompanhar o projeto institucional); coordenador de área de gestão de processos educacionais (professor do ensino superior que auxilia o coordenador institucional); coordenador de área (professor do ensino superior que planeja, organiza e orienta as atividades do subprojeto); o professor supervisor (professor da educação básica); e o bolsista de iniciação à docência (estudante matriculado regularmente em curso de licenciatura).

Não se pode subestimar os pontos positivos do programa para a formação inicial de professores, pois, nessa perspectiva de colaboração entre os participantes do Pibid, as ações realizadas por eles contribuem para a construção da sua identidade profissional. Isso ocorre à medida que passam a conviver com os profissionais da educação da rede pública, apropriando-se de um conhecimento amplo do espaço escolar e vivenciando inúmeras experiências relacionadas à realidade das escolas. Dessa forma, intensificam-se reflexões sobre a teoria e a prática, em uma parceria firmada e consolidada a cada atividade realizada entre universidade e escola. Sobre essa perspectiva da coletividade, Nóvoa (2019, p. 9) assevera que “ninguém se integra numa profissão sozinho, isoladamente. Ninguém constrói novas práticas pedagógicas sem se apoiar numa reflexão com os colegas. Ninguém, sozinho, domina completamente a profissão. [...] Precisamos dos outros para nos tornarmos professores”.

No ano de 2013 houve a construção da nova portaria de regulamentação do Pibid, por meio da Lei n.º 12.796, de 4 de abril de 2013, sancionada pela então presidente, Dilma Rousseff, que teve seu mandato presidencial de 2011 a 2016. Essa portaria promoveu um reordenamento do programa, com um salto qualitativo nas concessões de bolsas distribuídas em comparação com o ano de 2009, representando a principal política de valorização do magistério e de permanência do aluno nas licenciaturas (Filha, 2017). Entretanto, a Capes lançou a Portaria n.º 46, de 11 de abril de 2016, que

instaurou novas regulamentações para o Pibid, anunciando mudanças como a diminuição dos custos do Programa, conseqüentemente, a redução das bolsas oferecidas, em virtude da instabilidade política e econômica enfrentada desde 2015 pelo Brasil.

Ainda assim, uma de suas principais críticas, presente no estudo de Gimenes (2016), diz respeito ao seu caráter meritocrático, haja vista que, embora o programa contribua para a valorização dos docentes em formação inicial ao oportunizar experiências, ele acaba excluindo uma grande parte dos estudantes que também estão inseridos nesse processo formativo. Dessa forma, essa limitação se torna ainda mais evidente quando se compara o Pibid com os estágios supervisionados, que fazem parte da estrutura curricular obrigatória dos cursos de licenciatura e são acessíveis a todos os alunos. Diferentemente dos estágios, os projetos do Pibid selecionam apenas um quantitativo de participantes, reforçando a lógica da competição e da exclusividade, o que pode intensificar as desigualdades na própria formação docente.

Em razão dessa intensa crise que assolou o país, conhecido como o golpe de 2016 – marcado pelo impeachment da ex-presidenta Dilma Rousseff –, o Pibid reconfigurou-se para atender às reformas educacionais de 2017 e à nova agenda política e econômica neoliberal então instituída. Nesse contexto, intensificaram-se como pautas o “saber fazer” e o “aprender a aprender”, por meio do desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas imediatos (Rezende, 2023), iniciando-se pela criação de um currículo único da educação básica em âmbito nacional: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Reforma do Ensino Médio, ambas gerando embates que persistem até os dias atuais (Oliveira, 2022).

É nesse cenário nacional que o PRP tem origem, com a aprovação do Decreto n. 8.977/2017, por meio da Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica (DEB) e da publicação da Portaria GAB n. 38 em 2018, na esteira dos programas de fortalecimento da formação inicial de professores da educação básica. Faleiros (2023, p. 59) ressalta que “o primeiro contato que a sociedade civil teve com a proposta do PRP foi em outubro de 2017 por meio de slides [...] uma forma duramente criticada por evidenciar o descaso com uma elaboração séria de política de formação de professores”. Além disso, criado para ser uma analogia ao PRP, surge com o propósito de alinhar os currículos e as propostas pedagógicas dos cursos de formação inicial de professores da educação básica às diretrizes da BNCC, buscando, assim, concretizar as mudanças previstas nas reformas educacionais de 2017 (Rezende, 2023).

Em oposição, organizou-se um forte movimento, conhecido como #FICAPIBID, e as entidades formativas apresentaram um documento de contestação, elaborado pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped), durante uma audiência no Conselho Nacional de Educação (CNE) no dia 9 de abril de 2018. No documento, a Anped pontuava:

A denominação residência pedagógica, embora possa sugerir uma inserção de estudantes em formação na docência com a indicação de efetiva articulação entre universidades e escolas, recebeu um desenho no Programa que reproduz a lógica de ações parcelarizadas em horas, com atividades previamente definidas que apontam para uma inserção pontual do estudante na prática escolar e, ainda, consolidam uma relação hierárquica e excludente entre “teoria e prática” e “universidade e escola” que sabemos, não estimula democracia ou solidariedade, elementos essenciais para formação e prática docentes (Anped, 2018).

Essas características revelam o ideário que reforça a fragmentação do ensino e a adaptação da educação às demandas do mercado por meio de práticas e

teorias educacionais que são apresentadas como inovadoras, porém se associam com as ideias de eficiência, produtividade e tecnificação do ensino, no conjunto das correntes pedagógicas são conhecidas como as “neopedagogias”, postuladas por Saviani (2007).

Em 2020, com a pandemia da covid-19, as atividades presenciais nas escolas foram interrompidas, tanto o edital do PRP quanto o do Pibid sofreram redução significativa no governo de Jair Bolsonaro (2019-2022). A ideologia desse governo, de caráter conservador e autoritário, materializou-se nos regulamentos e editais dos programas, ao exigir que as “[...] escolas participantes do Programa Nacional das Escolas Cívico-Militares – PECIM serão habilitadas previamente pela Capes e deverão ser priorizadas como escola-campo para implementação dos projetos institucionais” (Capes, 2020). O Edital Capes n. 23, de 29 de abril de 2022, regulamentado pela Portaria n. 83, de 27 de abril de 2022, também cooperou para o enfraquecimento das universidades, sobretudo em relação às licenciaturas (Oliveira, 2022).

Além disso, o PRP passou a ser compreendido como um complemento ao Pibid na formação docente. Em um estudo realizado com egressos e ex-bolsistas do Edital de 2022, Aguiar (2023) demonstra que, apesar das intencionalidades propostas pela Capes no referido edital, a abordagem adotada pela universidade – fundamentada em uma intencionalidade formativa – permitiu que esses sujeitos realizassem reflexões e estudos teóricos, vivenciando momentos efetivos de troca de saberes e de construção da identidade profissional docente. Os participantes também relataram que foi no PRP que aprenderam, com o auxílio dos preceptores, a lidar com os alunos, os familiares e a gestão escolar, bem como a conviver com os outros profissionais da educação – aspectos frequentemente apontados como desafios por professores iniciantes na carreira.

Entretanto, por mais importante que tenha sido esse estudo, ele reflete uma realidade contextual específica, destacando a importância de realizar pesquisas mais amplas, que contemplem as diferentes realidades regionais e as características únicas dos projetos institucionais de cada curso. Não obstante, é possível perceber que o PRP, ao atuar de forma articulada com o Pibid, desempenhou um papel fundamental no fortalecimento da formação e no aprimoramento dos saberes docentes.

Contudo, em 2024, a Capes lançou um comunicado anunciando um novo edital apenas para o Pibid, com duração de quatro anos, assim como na primeira versão, sugerindo que o Pibid e o PRP se integrariam, tornando-se unicamente o Pibid. Subentende-se, então, que as atividades que antes eram realizadas de forma específica para cada um dos programas serão unificadas na nova versão vigente.

É importante destacar que, como toda política de formação de professores, o programa enfrenta desafios e ataques quanto a sua reestruturação e permanência efetiva, especialmente diante dos cortes orçamentários, como advertem Portelinha, Nez e Bordignon (2020). Nesse sentido, vale ressaltar a importância das produções acadêmicas e dos relatos de experiência dos pibidianos e residentes, que contribuem para o fortalecimento desses programas como políticas educacionais essenciais, demonstrando que, mesmo em contextos adversos, tais iniciativas continuam sendo instrumentos importantes para a formação docente e não devem ser negligenciados ou reduzidos.

As contribuições dos programas para o fortalecimento da profissionalidade docente

Ao contextualizar a criação dos programas Pibid e PRP, os movimentos que influenciaram seu desenvolvimento, os aspectos positivos e negativos de suas implementações, reconhecemos que ambos os programas têm um grande potencial para contribuir com a construção contínua da profissionalidade docente, promovendo o desenvolvimento de práticas pedagógicas que favoreçam a melhoria do ensino e o engajamento dos futuros professores no início ao final do processo formativo.

Para tanto, ao discutir a formação de professores em análise do Pibid, Gatti (2014, p. 203) destaca o:

[...] anseio pela retomada dos termos dos Pioneiros da Educação e a seriedade com a qual se deve encarar as políticas e instituições formadoras de professores, pois o professor não deve ser considerado um missionário, o qual atende às demandas profissionais como um sacerdote, deve ser um profissional respeitado e preparado para enfrentar os desafios do exercício do magistério.

Sendo assim, a formação de professores é uma área que deve ser consolidada por meio de propostas teórico-práticas. Segundo Garcia (1999), esse campo amplia os estudos sobre os processos de formação e de exercício profissional, tendo como base as experiências e aprendizagens que os profissionais adquirem e/ou aprimoram. Tais conhecimentos permitem-lhes intervir de modo qualificado no desenvolvimento do ensino, do currículo e da instituição escolar, com vistas à melhoria da qualidade da educação.

Desse modo, é por meio da formação e das experiências docentes que a profissionalidade – entendida como um conjunto de requisitos profissionais que tornam alguém um professor – diferencia essa profissão das outras áreas: as habilidades, as atitudes, os atributos e os conhecimentos necessários para que o exercício profissional seja desenvolvido (Sacristán, 1991; Libâneo, 1998; Roldão, 2005). No tocante a isso, Ambrosetti e Almeida (2009, p. 595) asseveram que:

a profissionalidade e profissionalização possuem uma relação dialética, ou seja, o desenvolvimento da profissionalidade dos professores, que envolve os conhecimentos e habilidades necessários ao seu exercício profissional, está articulado a um processo de profissionalização, que requer a conquista de um espaço de autonomia favorável a essa constituição, socialmente reconhecido e valorizado.

Além disso, esse conjunto de saberes pode ser evidenciado no que Nóvoa (2019, p. 6) destaca como o “coletivo docente”, uma vez que, para ele, tornar-se professor não é possível sem a presença, o apoio e a colaboração dos outros professores. Isso se deve à tríade professores, universidades e escolas, que perpassa os dois aspectos fundamentais da educação: a teoria e a prática. Ainda segundo o autor:

Às universidades atribui-se uma capacidade de conhecimento cultural e científico, intelectual, de proximidade com a pesquisa e com o pensamento crítico. Mas esquecemos de que, por vezes, é apenas um conhecimento vazio, sem capacidade de interrogação

e de criação. Às escolas atribui-se uma ligação à prática, às coisas concretas da profissão, a tudo aquilo que, verdadeiramente, nos faria professores. Mas esquecemo-nos de que esta prática é frequentemente rotineira, medíocre, sem capacidade de inovação e, muito menos, de formação dos novos profissionais. Para escapar a essa oposição inútil e improdutiva, precisamos encontrar um terceiro termo, a profissão, e perceber que é nele que está o potencial formador, desde que haja uma relação fecunda entre os três vértices do triângulo. É neste entrelaçamento que ganha força uma formação profissional, no sentido mais amplo do termo, a formação para uma profissão (Nóvoa, 2019, p. 7).

O triângulo destacado por Nóvoa (2019) torna-se evidente ao relacionar os cursos de formação inicial de professores aos programas de indução profissional, como o Pibid e o PRP. Em contrapartida, quando não há aproximação entre os três vértices do triângulo, ocorre, segundo Gatti (2014), a despreparação dos licenciandos para o enfrentamento de uma sala de aula, inclusive sem as condições mínimas para o exercício da profissão de professor, pois é no ingresso da carreira que as crenças e concepções sobre a docência são postas em questão, confrontadas com as expectativas, os papéis e as normas institucionais no contexto escolar (Ambrosetti; Almeida, 2009).

Outro aspecto que influencia o ingresso na carreira docente é a ausência de sensibilidade para com o professor iniciante, que, em sua maioria, encontra-se despreparado para o trabalho que exercerá. A esse respeito, Ambrosetti e Almeida (2009) destacam que o ingresso na carreira e no espaço de socialização profissional, na instituição escolar, é marcado por tensões e contradições, conflitos, acordos e acomodações resultantes da assimilação das regras e dos valores específicos da organização escolar. No entanto, é com base nas relações entre indivíduos que têm diferentes trajetórias, objetivos e perspectivas, convivendo em um espaço físico e simbólico, que as expectativas e os papéis institucionalizados vão sendo ressignificados e reconstruídos.

Nessa perspectiva, Huberman (2000) destaca que a profissão de professor passa por ciclos vitais, sendo eles: a entrada na carreira (de 1 a 3 anos), sobrevivência e descobertas da docência; a fase de estabilização (de 4 a 6 anos), identificação profissional; a diversificação (de 7 a 25 anos de profissão), momento de experimentações; distância afetiva ou serenidade (de 25 a 35 anos), lugar de serenidade e lamentação; e, por fim, o desinvestimento (de 35 a 40 anos), final de carreira profissional.

A primeira fase do ciclo, caracterizada pela sobrevivência, descoberta, confronto/choque com a realidade, indiferença, frustração e exploração, para Garcia (1999, p. 113) corresponde à fase em que “os professores fazem a transição de estudantes para professores”, é nesse momento de passagem da universidade para as escolas que diversos fatores podem influenciar a relação do professor iniciante com a profissão. Entre esses fatores, destaca-se a forma como os professores mais experientes recebem os novatos, além de os professores iniciantes serem deixados à própria sorte nas escolas, contando com pouco ou nenhum suporte.

Dessa forma, Nóvoa (2019, p. 9) ressalta a importância de alterar esse estado com base no “acolhimento e acompanhamento”, o que “[...] implica que abandonemos uma visão individualista da profissão e que sejamos capazes de instaurar processos coletivos de trabalho”. Essa visão do autor é identificada nos programas Pibid e PRP, já que tais programas envolvem professores universitários, professores da educação básica e estudantes em formação, estabelecendo uma correlação com a tríade da educação e contribuindo de maneira significativa para a formação docente.

Além disso, segundo o Nóvoa (2019), a formação nunca está pronta e acabada, sendo um processo contínuo. Nesse sentido, Gatti (2014) adverte que, para que se

tenha qualidade na educação por meio de trocas efetivas e significativas, é necessário que haja professores bem preparados e formados. Portanto, vivenciar a profissão por meio das políticas de formação e indução profissional, especificamente os programas Pibid e PRP – sendo estes o foco do estudo –, é um passo importante para que o futuro professor se familiarize com a realidade escolar sob outro olhar, pois essas experiências podem prepará-lo para lidar com os desafios que surgem nos primeiros anos de carreira.

Considerações finais

Como abordado, a formação de professores aparece no encadeamento das políticas públicas educacionais dos anos de 1980 aos anos 2000. Nesse contexto, entende-se a importância de abordarmos as políticas de formação docente de maneira sistematizada, uma vez que diversas discussões, debates e produções científicas têm refletido o percurso das políticas de formação de professores no decorrer do tempo. A questão da profissionalidade, entendida não apenas como o domínio de conteúdos, mas também como a capacidade de refletir criticamente sobre a prática, é essencial para a formação de professores, visto que muitos enfrentam dilemas localizados, majoritariamente no início da carreira, já que, ao se formarem nas instituições de ensino e iniciarem sua trajetória profissional, muitos não se reconhecem no papel de docentes e, em alguns casos, são deixados de lado, sem o suporte adequado da instituição e de colegas mais experientes.

Nesse cenário, têm-se como política os programas de formação e indução docente, desde o início da formação em cursos de licenciatura. Isso porque o estágio supervisionado, até a implementação do Pibid, era a única oportunidade para os futuros professores entrarem em contato com o contexto real de atuação profissional – muitas vezes limitado a um período breve –, o que dificulta a experiência plena da docência e a vivência de seus desafios cotidianos nos espaços escolares.

Assim, analisamos o Pibid e o PRP como programas essenciais para a formação inicial de professores, uma vez que, além de possibilitarem a superação da dicotomia entre teoria e prática, aproximam os currículos de formação docente da realidade vivenciada nas escolas; não apenas incentivam o interesse dos licenciados pelo exercício da docência, mas também proporcionam um contato direto e imersivo com o cotidiano escolar, permitindo que os futuros professores compreendam de maneira mais aprofundada as dinâmicas e os desafios da sala de aula.

Portanto, o Pibid e o PRP, quando integrados, enriquecem o tecido da formação acadêmica profissional, impactando profundamente no processo de ensino-aprendizagem não apenas nas escolas e nas instituições de ensino superior, mas também em toda a estrutura educacional do país, pois caminham na direção da melhoria da qualidade do ensino, à medida em que contribuem para o desenvolvimento profissional dos professores em início de carreira, proporcionando maior segurança e preparo, além de permitir que se sintam mais confiantes e capacitados para exercer a docência de forma reflexiva.

Contudo, considerando a complexidade da formação e do desenvolvimento profissional docente, bem como a existência desses programas no bojo desse processo, sugerimos que outros estudos investiguem sua implementação, as repercussões e os impactos em diferentes instituições e localidades do país, a fim de aprimorar e expandir suas contribuições para a formação, a identidade e o desenvolvimento profissional. Por fim, uma provocação é necessária para reflexão e realização de

novos estudos: em que medida a criação e os investimentos na bolsa Pé-de-Meia-Licenciatura, em detrimento da ampliação e do fortalecimento do Pibid e do extinto PRP, contribuirão de forma efetiva com a política de formação e de desenvolvimento profissional dos novos professores?

Referências

AGUIAR, Denilson Fernandes de. *Programa Residência Pedagógica: contribuições para a formação e o exercício da docência de Pedagogos*. 2023. 126 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=109651>. Acesso em: 9 jun. 2025.

AMBROSETTI, Neusa Banhara; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albeiri de. Profissionalidade docente: uma análise a partir das relações constituintes entre os professores e a escola. *R. Bras. Est. Pedag.*, Brasília, DF, v. 90, n. 226, p. 592-608, 2009. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-66812009000200004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 9 jun. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. *A política de formação de professores no Brasil de 2018: uma análise dos Editais CAPES de Residência Pedagógica e PIBID e a reafirmação da Resolução CNE/CP 02/2015*. Brasília, DF: Anped, 2018.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. *Lei n. 10.172, de 9 de janeiro de 2001*. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 abr. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Parecer CNE/CP nº 5, de 13 de dezembro de 2005*. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 dez. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Pedagogia, licenciatura. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 maio 2006.



BRASIL. *Lei nº 11.273, de 6 de fevereiro de 2006*. Dispõe sobre o Programa de Bolsa de Iniciação à Docência para estudantes de cursos de licenciatura plena, em instituições federais de ensino superior, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 fev. 2006

BRASIL. *Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006*. Institui o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jun. 2006

BRASIL. *Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007*. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abr. 2007

BRASIL. *Lei nº 11.502, de 11 de julho de 2007*. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a organização da educação superior. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jul. 2007

BRASIL. *Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007*. Dispõe sobre o Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dez. 2007

BRASIL. *Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009*. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jan. 2009.

BRASIL. *Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009*. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nºs 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jun. 2009.

BRASIL. *Decreto nº 7.692, de 2 de março de 2012*. Aprova o Estatuto e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, alterando a denominação da Diretoria responsável pela formação docente para Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 mar. 2012

BRASIL. *Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013*. Dispõe sobre o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 abr. 2013

BRASIL. *Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE). Diário Oficial da União: Poder Executivo, Brasília, DF, 25 jun. 2014.

BRASIL. *Decreto nº 8.752, de 9 de maio de 2016*. Dispõe sobre a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 maio 2016.



BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, de formação pedagógica para graduados e de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 jul. 2015.

BRASIL. *Portaria nº 46, de 11 de abril de 2016*. Aprova o Regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 abr. 2016.

BRASIL. *Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017*. Altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho de 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CP nº 1, de 9 de agosto de 2017*. Institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC–Formação). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 dez. 2017.

BRASIL. Portaria GAB nº 38, de 28 de fevereiro de 2018. Institui o Programa de Residência Pedagógica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC–Formação). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). *Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID: edital nº 2/2020*. Brasília, DF: CAPES, 2020.

BRASIL. *Portaria CAPES nº 83, de 27 de abril de 2022*. Dispõe sobre o regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 2022

BRASIL. *Edital CAPES nº 23, de 29 de abril de 2022*. Torna pública a seleção de Instituições de Ensino Superior (IES) interessadas em implementar projeto institucional no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 abr. 2022



BRASIL. *Portaria CAPES nº 90, de 25 de março de 2024*. Dispõe sobre o regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores da Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 maio 2024

CONTRERAS, José. *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez, 2002.

CUNHA, Maria Isabel da. *Profissionalização Docente: Contradições e Perspectivas*. In: VEIGA, I. P. A., CUNHA, M. I. (org.). *Desmistificando a profissionalização do magistério*. Campinas: Papirus, 1999.

FALEIROS, Lucas Mellini. *Análise do discurso sobre a formação docente no programa de residência pedagógica*. 2023. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) — Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2023.

FILHA, Francisca do Nascimento Pereira. *O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência/Pibid como Política de Formação Inicial de Professores no Curso de Licenciatura em Pedagogia na Universidade Federal do Acre*. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.

GARCIA, Carlos Marcelo. *Formação de Professores: para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.

GATTI, B. O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova de 1932 e a Formação De Professores. In: CUNHA, Celso *et al.* (orgs.). *Sistema Nacional de Educação: diversos olhares 80 anos após o manifesto*. Brasília, DF: MEC/Sase, 2014. p. 201-205.

GATTI, B; ANDRÉ, M.; GIMENES, N; FERRAGUT, L. *Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)*. São Paulo: FCC/SEP, 2014.

GIMENES, Camila Itikawa. *O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e a formação de professores de Ciências Naturais: possibilidade para a práxis na formação inicial?*. Tese (Doutorado em Educação) — Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

HUBERMAN, Michael. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, António (org). *Vidas de professores*. 2. ed. Porto: Porto, 2000.

LIBÂNEO, José Carlos. *Adeus professor, adeus professora? – novas exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Cortez, 1998.

MORAES, Maria Célia Marcondes de; TORRIGLIA, Patrícia Laura. Sentidos de ser docente e da construção de seu conhecimento. *In*: MORAES, Maria Célia Marcondes de (org.). *Iluminismo às avessas: produção de conhecimento e políticas de formação docente* (p. 46-60). Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. *Educação & Realidade*, [s. l.], v. 44, n. 3, p. e84910, 2019.

OLIVEIRA, Ozana Costa de. *Processo identitário e saberes docentes: um estudo de caso a partir da formação inicial no subprojeto Pibid/Pedagogia/Ufac-2018*. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2022.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor reflexivo: construindo uma crítica. Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2006.

PORTELINHA, A. M. S.; NEZ, E.; BORDIGNON, L. S. Política de formação de professores: reflexões sobre o Pibid e o programa residência pedagógica. *Educação*, Rio Grande do Sul, v. 9, n. 1, p. 29-42, 2020.

REZENDE, Paula Junqueira da Silva. *O pibid enquanto legitimação das estratégias neoliberais na educação: a formação, o trabalho docente e o desmonte dos cursos na universidade estadual de goiás (2012-2018)*. Tese (Doutorado em Educação) — Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

ROLDÃO, Maria do Céu. Profissionalidade docente em análise: especificidades dos ensinos superior e não superior. *Nuances: Estudos sobre educação*, São Paulo, v. 12, n. 13, 2005.

SACRISTÁN, J. G. Consciência e acção sobre a prática como libertação profissional dos professores. *In*: NÓVOA, A. (org.). *Profissão professor*. Portugal: Porto, 1991.

SACRISTÁN, J. G. *Currículo, ensino e didática*. São Paulo: Editora Pioneira, 1993.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009.

SAVIANI, Dermeval. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. Campinas: Autores Associados, 2007.

SCHON, Donald A. *A reflexão na ação*. Tradução de Vera Ribeiro. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

Submetido 10/12/2024. Aprovado 06/03/2025
Avaliação: revisão duplo-anônimo

Análise discursiva de enunciados presentes na música *Cleane*, do rapper Criolo

DISCURSIVE ANALYSIS OF UTTERANCE IN THE SONG *CLEANE*, BY RAPPER CRIOLO

ANÁLISIS DISCURSIVO DE LOS ENUNCIADOS PRESENTES EN LA CANCIÓN *CLEANE*, DEL RAPERO CRIOLO

Alexandre Almeida

Universidade Estadual de Goiás (UEG/POSLLI)
alexandre.almeida@aluno.ueg.br

Luana Alves Luterman

Universidade Estadual de Goiás (UEG/POSLLI)
luana.luterman@ueg.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise discursiva dos enunciados presentes na letra da música *Cleane* (Criolo & Tropkillaz, 2021), com base nos pressupostos da Análise do Discurso de linha francesa. A análise é orientada pelas contribuições teóricas de Foucault (2020), com foco especialmente na articulação dos itens lexicais nos enunciados selecionados. A pesquisa também utiliza como referência os estudos de Helena N. Brandão (2009), aprofundando a análise em nível lexical e, assim, compreendendo o léxico em sua natureza polissêmica e discursiva. A abordagem proposta busca identificar como os itens lexicais presentes nos enunciados refletem uma historicidade e ativam uma memória coletiva, vinculando-se a contextos sociais e culturais mais amplos e mobilizando sentidos diversos. Ao final da análise, os resultados indicam que os enunciados na música de Criolo não apenas expressam sentidos múltiplos, mas também contribuem para um entendimento mais complexo da posição do sujeito discursivo. Nesse sentido, a análise revelou como os itens lexicais, ao serem articulados nos discursos, oferecem pistas sobre a construção identitária e as representações sociais que emergem da música, proporcionando uma leitura mais aprofundada da dimensão discursiva em *Cleane*.

Palavras-chave: Análise do discurso; léxico; crioulo; rap.

Abstract

This work aims to conduct a discursive analysis of the utterances present in the lyrics of the song *Cleane* (Criolo & Tropkillaz, 2021), based on the principles of French Discourse Analysis. The discursive analysis will be guided by the theoretical contributions of Michel Foucault (2020), with a focus on the articulation of lexical items in the selected utterances. The research also draws on the studies of Helena N. Brandão (2009), deepening the lexical level analysis to understand the lexicon in its polysemic and discursive nature. The proposed approach seeks to identify how the lexical items in the utterances reflect a historicity and activate a collective memory, linking themselves to broader social and cultural contexts, thereby mobilizing diverse meanings. At the end of the analysis, the results indicate that the utterances in Criolo's song not only express multiple meanings but also contribute to a more complex understanding of the discursive subject's position. In this sense, the analysis revealed how the lexical items, when articulated in the discourse,

provide clues about the construction of identity and the social representations that emerge from the song, offering a more in-depth reading of the discursive dimension in *Cleane*.

Keywords: Discourse analysis; lexicon; Criolo; rap.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis discursivo de los enunciados presentes en la letra de la canción *Cleane* (Criolo [...], 2022), basado en los presupuestos del Análisis del Discurso de Línea Francesa. El análisis discursivo se orientará por las contribuciones teóricas de Foucault (2020), centrándose especialmente en la articulación de los ítems léxicos en los enunciados seleccionados. La investigación también toma como referencia los estudios de Helena N. Brandão (2009), profundizando el análisis a nivel léxico para comprender el léxico en su naturaleza polisémica y discursiva. El enfoque propuesto busca identificar cómo los ítems léxicos presentes en los enunciados reflejan una historicidad y activan una memoria colectiva, vinculándose a contextos sociales y culturales más amplios, movilizandolos diversos sentidos. Al finalizar el análisis, los resultados indican que los enunciados en la canción de Criolo no solo expresan múltiples significados, sino que también contribuyen a una comprensión más compleja de la posición del sujeto discursivo. En este sentido, el análisis reveló cómo los ítems léxicos, al ser articulados en los discursos, ofrecen pistas sobre la construcción identitaria y las representaciones sociales que emergen de la canción, proporcionando una lectura más profunda de la dimensión discursiva en *Cleane*.

Palabras clave: Análisis del discurso; léxico; criolo; rap.

Introdução

A música é uma linguagem intrínseca à sociedade, possibilitando subjetividades por meio das práticas históricas éticas e estéticas da existência. Nessa perspectiva, este trabalho entende que as letras de músicas do gênero musical rap correspondem aos “tipos relativamente estáveis de enunciados, os quais denominamos gêneros do discurso” (Bakhtin, 2003, p. 262). Assim sendo, compreendemos o rap como gênero do discurso e prática cultural discursiva.

O rap, como um gênero do discurso, faz parte de um campo de atividade humana, ou seja, um dos locais de entrelaçamento das vozes sociais (Bakhtin, 2003). O rap é marcado em sua estrutura e em seu discurso por fatores diversos, como o momento sócio-histórico e a presença de elementos culturais e sujeitos discursivos plurais com suas marcas étnicas, dentre outros elementos.

Descrever e compreender as letras de músicas que circulam por meio desse gênero discursivo é também uma oportunidade de entender um pouco mais a sociedade e os sujeitos envolvidos nos processos de produção e circulação dos discursos presentes nas canções. Nesse sentido, percebemos a importância de pesquisas como a de Moreira (2009), que, por meio de uma abordagem discursiva, procura entender o rap e sua prática coletiva, observando a constituição do sujeito nas letras de músicas dos Racionais MC's.

Outra pesquisa de grande importância que aborda o rap nacional é a de Lima (2019). Nela, são analisados discursivamente os enunciados das letras do rapper Criolo, com o objetivo de compreender a resistência presente nas letras estudadas. Em seu trabalho sobre o artista, Lima (2019) destaca, nos enunciados examinados, temas como discriminação racial e social, consumismo, drogas e as relações de poder entre os sujeitos na sociedade. Na pesquisa, a autora conseguiu analisar as práticas

discursivas dos sujeitos envolvidos, bem como suas formas de resistência por meio do discurso do rap.

Com o intuito de contribuir para essa linha de pesquisa, o presente trabalho se propõe a analisar discursivamente enunciados de letras pertencentes ao campo do rap nacional. Para tanto, faremos uma delimitação, examinando um conjunto de enunciados presentes em uma das letras do rapper Criolo: *Cleane*.

Nesta análise, daremos ênfase à observação da dispersão e da emergência de determinados discursos que circulavam no momento sócio-histórico de lançamento da canção, partindo da asserção de que “os discursos são feitos de signos; mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas” (Foucault, 2020, p. 60). Assim como Foucault (2020), compreendemos que não há um sentido preexistente para as palavras, e que a construção linguística depende dos sujeitos.

Desse modo, quanto ao conceito de sentido presente nos pressupostos da Análise do Discurso, ressaltamos que, ao nos referirmos ao “sentido”, estamos falando de um efeito de sentido entre os sujeitos em interlocução (Fernandes, 2008). Os sentidos são construídos entre os interlocutores e não criados, tendo como origem, como efeito adâmico, aquele que enunciou. Por esse motivo, na abordagem aqui proposta, buscaremos ter um maior cuidado com as palavras presentes nos enunciados, não a partir do seu significado dicionarizado, mas observando como ocorre a construção de sentidos em torno de alguns itens lexicais e os diversos fatores de produção que possibilitam sua compreensão por determinados sujeitos de uma maneira e não de outra.

Interessa aqui, entre outros aspectos, compreender como os itens lexicais são articulados na composição de Criolo no interior do gênero rap. Entender essa articulação, a historicidade que envolve esses itens lexicais, permite também reconhecer os sujeitos envolvidos nesse processo de construção.

Em determinados momentos desta pesquisa, serão empregados os caracteres “< >”, conhecidos como colchetes angulares ou chevrons. O uso desses símbolos para destacar um item lexical ou uma frase tem como objetivo realçar o termo presente no enunciado.

A escolha dos itens lexicais não é propriamente uma decisão consciente dos sujeitos, porém essas escolhas permitem compreender como eles se constituem em suas marcações ideológicas, culturais, discursivas e em outros fatores pelos quais são atravessados. Por conseguinte, esta pesquisa também se configura como um mecanismo de investigação sobre o funcionamento dos sujeitos e o modo como são afetados pela história, possibilitando, ainda, a insurgência frente aos discursos dominantes.

Referencial teórico

Para executar a descrição e a análise proposta – a realização de uma análise discursiva de um conjunto de enunciados presentes na letra de rap de Criolo (Criolo & Tropkillaz, 2021) –, apoiamos-nos em noções teóricas da Análise do Discurso, em específico nas contribuições de Michel Foucault. Para citar duas das principais: os conceitos de enunciado e a formação discursiva.

Como aporte teórico-metodológico para nos situar um pouco mais no campo do gênero rap, utilizamos como base as pesquisas do antropólogo Teperman (2015) e do historiador Oliveira (2015) – ambos dedicam-se a estudos relacionados ao cenário do rap nacional em suas respectivas áreas.

O pesquisador Oliveira (2015), em seu livro *Rap e Política*, apresenta um trajeto cronológico do nascimento do rap nos Estados Unidos, em meados dos anos 1970, até chegar ao Brasil e aqui se consolidar. Oliveira (2015) elucida sobre o caráter de

engajamento político do segmento rap desde seu nascimento. Na pesquisa sócio-antropológica de Teperman (2015), encontramos um material capaz de nos apontar características do rap nacional ainda vinculadas à sua origem nos bairros periféricos de Nova York, nos Estados Unidos.

Os trabalhos desses dois pesquisadores citados possibilitam estudar o funcionamento dos traços que tornam o rap nacional distinto. Eles também revelam que há outros segmentos que utilizam esse gênero, transformando-o em um gênero plural, com vertentes como o gangstar rap – mais pautado em temas como violência e conflitos entre gangues – e outras derivações, a exemplo do rap gospel, cujo caráter discursivo é mais voltado para questões religiosas.

No tocante a isso, a produção musical do rapper Criolo será situada nesta pesquisa por meio de enunciados que consideram um sujeito discursivo plural, que não é fonte de seu dizer nem detém controle sobre os efeitos de sentido da música. Criolo, como compositor e intérprete, é atravessado por diversas vozes sociais, inscrevendo-se, assim, em diferentes formações discursivas (Foucault, 2020).

Os enunciados presentes nas letras de rap do sujeito discursivo, Criolo, não se reduzem a um conjunto de unidades de frases passíveis de recorte e análise isolada:

O enunciado não é, pois, uma estrutura (isto é, um conjunto de relações entre elementos variáveis, autorizando assim um número talvez infinito de modelos concretos); é uma função de existência que pertence, exclusivamente, aos signos, e a partir da qual se pode decidir, em seguida, pela análise ou pela intuição, se eles “fazem sentido” ou não, segundo que regra se sucedem ou se justapõem, de que são signos, e que espécie de ato se encontra realizado por sua formulação (oral ou escrita) (Foucault, 2020, p. 105).

Desse modo, compreendemos que, de acordo com Foucault (2020), cada enunciado presente na letra de Criolo não é assim considerado apenas por ser uma sequência de signos proferidos, em algum momento, por um sujeito discursivo. Há no enunciado uma função, uma marca discursiva que permite situar o sujeito assinalando tal posição, há no enunciado uma memória de algo já dito. Para essa descrição e análise, nosso critério de seleção dos enunciados foi escolher aqueles com maior teor de formação discursiva pautada em relações raciais e desigualdade social, permitindo-nos compreender o momento sócio-histórico em que emergem os enunciados que compõem a letra.

Assim, entendemos que os discursos refletem uma relação entre os sujeitos e seu momento sócio-histórico e cultural. O rap como gênero do discurso de uma prática social consegue nos fornecer enunciados materializados que possibilitam perceber a emergência e regularidade de certos discursos em meio a uma dispersão. Esses enunciados, ao se consolidarem, materializam efetivamente as tensões e contradições presentes nas práticas cotidianas. Por conseguinte, o rap se torna um espaço de resistência e de construção de novas subjetividades.

Ao mobilizar esses enunciados, que são compostos de uma determinada forma e por determinadas palavras, e ao questionar, junto a Foucault (2020), “por que esta palavra e não outra em seu lugar?”, pretendemos observar como os itens lexicais presentes nos enunciados atuam na construção de sentido. Dessa forma, buscaremos compreender como cada escolha lexical contribui para reforçar ou subverter significados em um contexto sócio-histórico específico. A análise desses itens pode revelar camadas de sentido que vão além do aparente, possibilitando novas interpretações dos discursos.

A observação proposta – de analisar discursivamente a música a partir do nível lexical – tem por base as pesquisas e, em específico, o trabalho de Helena Naganimi Brandão (2009). Também consideramos que a formação discursiva permeia a construção de sentido por meio dos saberes e das vontades de verdade.

No caso em que se puder descrever, entre um certo número de enunciados, semelhante sistema de dispersão, e no caso em que entre os objetos, os tipos de enunciação, os conceitos, as escolhas temáticas, se puder definir uma regularidade (uma ordem, correlações, posições e funcionamentos, transformações), diremos, por convenção, que se trata de uma formação discursiva (Foucault, 2020, p. 47).

Nessa perspectiva, a análise deve levar em conta que o sistema de formação funciona mediante regras complexas de correlações para se referir a determinados objetos. Nessa trama de regras complexas, interessa-nos também perceber como os itens lexicais estão inseridos nos enunciados das letras de rap e analisar se estes estão ali meramente como recursos sonoros de rima – característicos do gênero – ou se estão realocados de modo a cooperar com a formação discursiva na qual o sujeito se inscreve.

Portanto, este trabalho compreende a “análise da própria estrutura linguística do discurso; e o estrato linguístico de maior evidência num texto e, por conseguinte, de acesso bastante profícuo para a exploração e construção do seu sentido é o léxico” (Brandão, 2009, p. 87). Desse modo, considerando a polissemia da palavra para alcançar a desambiguação dos sentidos dos enunciados, serão mobilizados os sujeitos, sua formação discursiva e outros fatores, como as condições que possibilitaram a emergência discursiva.

Rap: recapitulando alguns pontos

Antes de apresentar a letra da música do artista Criolo a ser analisada, esta seção apresenta uma breve discussão sobre o rap e sua constituição. Compreender um pouco do campo no qual a letra está inserida é importante, pois é o “campo associado que faz de uma frase ou de uma série de signos um enunciado e que lhes permite ter um contexto determinado, um conteúdo representativo específico, forma uma trama complexa” (Foucault, 2020, p. 119). Nesse contexto, o enunciado nas letras de rap emerge já envolto de formulações anteriores, em formações discursivas e discursos prévios que dizem respeito ao gênero rap.

A palavra <rap>, que é inglesa, tem em suas traduções os significados de <bater> e <criticar>. Há também uma menção que projeta o nome do gênero para uma sigla, *Rhythm And Poetry*, ou seja, ritmo e poesia.

O gênero musical emergiu no início de 1970 em bairros periféricos de Nova York, com população em sua maioria formada por imigrantes africanos, jamaicanos e também por uma parcela de latinos (Oliveira, 2015). Nesse cenário, o rap surgiu em meio ao movimento hip-hop¹ não apenas como forma de lazer dessa população, mas também para expressar o orgulho racial e debater temas ligados a pautas raciais e

¹ Ressaltando que o rap corresponde a “apenas a música, enquanto hip-hop se tornou o termo mais geral, que engloba também dança, moda, grafite, estilo de vida e atuação política – muitas vezes se fala em ‘movimento hip-hop’” (Teperman, 2015, p. 20).

sociais que oprimiam esses sujeitos. O rap aparece então como gênero musical e, ao mesmo tempo, gênero do discurso, uma ferramenta de resistência, de ressignificação e construção de uma identidade negra.

Com o tempo, o rap ganhou força entre os gêneros da *Black Music* e tornou-se bastante importante para discutir temas como a segregação racial e seus efeitos (Teperman, 2015). Já em meados dos anos 1970, o rap consolidou-se, dando origem a outras vertentes e assumindo interesses e ideias mais particulares, como é o caso do gangstar rap. O gangstar rap é uma vertente do rap que tem dois vieses principais: “ao mesmo tempo em que critica a violência policial, a dura realidade das ruas e demais injustiças sociorraciais, também exalta o sexismo, o machismo, a violência direcionada aos grupos rivais, a apologia às drogas, o desacato às autoridades” (Hilton, 2020, p. 38).

O gênero chegou ao Brasil por volta de 1980, inicialmente em São Paulo e Rio de Janeiro. Em 1990, com o lançamento do EP “*Holocausto Urbano*”, dos Racionais MC’s, o rap nacional consolidou-se. Nesse percurso, surgiram outras vertentes, e cada vez mais outros grupos minoritários – como a comunidade LGBTQIAPN+, os indígenas, os movimentos feministas e outros –, com pautas identitárias e sociais, encontraram nesse gênero um suporte para discursos de inclusão, de afirmação identitária e de suas reivindicações, que vão além das questões raciais ou mesmo se interseccionam a elas.

Diante do exposto, passemos ao sujeito discursivo da letra a ser analisada. Kleber Cavalcante Gomes, conhecido por seu nome artístico Criolo, é ator, cantor, compositor de samba e rap. Em 2019, Criolo recebeu indicações ao Grammy Latino: com a música *Boca de lobo* (2018), na categoria de Melhor Vídeo Musical Curto, e com *Etérea* (2018), na categoria de Melhor Canção em Português. Suas composições são marcadas por letras que abordam questões como desigualdade racial e problemas sociais e políticos do Brasil.

Nesse contexto, analisaremos a letra de *Cleane* (Criolo & Tropkillaz, 2021). Cabe ressaltar que TropKillaz refere-se a uma dupla de DJ’s e produtores musicais que participaram apenas da produção melódica da canção, e não da composição textual. Portanto, a materialidade linguística que nos interessa é de autoria exclusiva de Criolo.

A escolha dessa canção em específico se deve ao fato de sua repercussão e do momento sócio-histórico em que foi produzida e lançada. Assim, essa letra de rap tem grande potencial como catalisadora da dispersão de enunciados presentes no ano pandêmico de 2021, bem como das ideias relacionadas à política e à sociedade que estavam em circulação nesse mesmo ano.

Cleane

Lançada em setembro de 2021, a música de Criolo tem como título o nome da irmã do artista, *Cleane*. Segundo ele, trata-se de uma homenagem à irmã e às tantas outras vítimas da covid-19 no Brasil. Como materialidade discursiva, apresentamos a seguir a letra completa, a partir da qual serão analisados alguns enunciados.

Criolo & TropKillaz)

Teu representante alimenta com feno
Viagem de esporá na dobra do tempo
Baryshnikova que que que que temo?
Talão zona azul de jazigo pequeno
Pilaco da morte, você é pequeno
Quimera de sal, olho seco e relento
Encosta, meu caro, aqui não é centro
Talão zona azul de jazigo pequeno
Fa-fa-faz arminha pre-pretos morrendo
Mo-mo-monetiza com pretos morrendo
Dinheiro pra nós pra sair do veneno
“Ninguém ‘tá ligando pra pretos morrendo”
Esse sangue pisado não é açai
Mataram inocente, granola e caqui
Quinhentos no pote, prepara o malote
Na praia da morte do grande vizir
Um tiro na cara, um tiro na nuca
Um tiro no amor, outro na cultura
Terror de fragata, radin de cintura
Caneta que assina o papel da estrutura
Se não é com você, que que ‘tá acontecendo?
Sentado no muro, conforto, isento
Se orvalho é descaso, molharam sua bunda
Molharam sua bunda que ‘tá aparecendo (som de água)
Não é filme do Rambo, Brasil ‘tá sangrando
Essa brisa não bate, bala de veneno
Não é filme do Rambo, Brasil ‘tá sangrando
Essa brisa não bate, bala de veneno (som de tiros)
Chambers
Você não disse que ia passar tudo, Chambers?
Ah, Chambers
Eu vou ter que desenhar pra você?
Chambers
Quem é de favela sempre isolamento
Dos sonhos que tenho distanciamento
Seu rosto, sua roupa, meu drip do centro
Já sei, copiaram meu drip no centro
O justo e pobre nessa terra morre
A mente brilhante de um ser cantante

Abraçar minha irmã já não tenho mais tempo (Saudade)
Sem ouro e sem prata, talento é fermento
Eu ‘tô puro ódio, revolta no pódio
Futuro rasgado, ‘cês ‘tão entendendo
Carro rebaixado, o som ‘tá no talo
Favela não vence, tamo no veneno
‘Cê não pode com procedê, a calça pesa então vamo vê
Favela é amor e só quer crescer, você entra lá e só quer fudê
Quem sustenta a boca é filho de rico
Que fornece o cheque pro chefe do chefe
O chefe do chefe é o pai do filho
Quirela é passado, moleque quer cash
Dancinha faz tik no tok do clinch
Lutar doze rounds com asma e bronquite
‘Cês não ‘tão sabendo, povo ‘tá morrendo
É o chefe do chefe que lucra com a peste
É o pai é o filho, família de rico
Que culpa o pobre que leva o castigo
‘Cês paga de louco, noiz é loko e pouco
Nas venta da morte por aquecimento
Visão de boçal, semente do mal
É Sonia lutando e parente morrendo
Se não é com você, que que ‘tá acontecendo?
Sentado no muro, conforto, isento
Se orvalho é descaso, molharam sua bunda
Molharam sua bunda que ‘tá aparecendo (Som de água)
Não é filme do Rambo, Brasil ‘tá sangrando
Essa brisa não bate, bala de veneno
Não é filme do Rambo, Brasil ‘tá sangrando
Essa brisa não bate, bala de veneno (Som de tiros)
Chambers você não disse que ia passar tudo, Chambers?
Ah, Chambers, eu vou ter que desenhar pra você?
Chambers
(Som de água)
(Som de tiros)

Com base nessa materialidade discursiva, retomamos um dos conceitos de discurso na perspectiva em que

Chamaremos de discurso um conjunto de enunciados, na medida em que se apoiem na mesma formação discursiva; ele não forma uma unidade retórica ou formal, indefinidamente repetível e cujo aparecimento ou utilização poderíamos assinalar (e explicar, se for o caso) na história; é constituído de um número limitado de enunciados para os quais podemos definir um conjunto de condições de existência (Foucault, 2020, p. 143).

Ao descrever e analisar um discurso, é fundamental compreender que ele não se limita a uma mera sequência de enunciados isolados. O discurso é um fenômeno complexo, construído a partir de interações sociais e históricas. Cada enunciado, portanto, está inserido em um contexto mais amplo e dialoga com outros enunciados, formando uma rede de significados. Os enunciados selecionados são portadores de uma historicidade. No caso da letra analisada, as condições de produção enunciativas correspondem à pandemia da covid-19, às mortes derivadas da falta de vacina, ao movimento antivacina, ao negacionismo da ciência e ao cenário sociopolítico de 2021 no Brasil.

O primeiro enunciado que examinamos é: “Teu representante alimenta com feno”. Nele, emerge uma das formações discursivas disseminadas no Brasil de 2021, evidenciando um posicionamento do sujeito em um discurso contrário ao representante do governo federal vigente na época, o então presidente Jair Messias Bolsonaro.

O item lexical <Teu>, gramaticalmente um pronome possessivo, além disso, também marca, nesta análise, que o discurso se dirige a um outro sujeito, ou sujeitos. Além disso, reforça uma posição contrária, uma vez que o <representante> é o <Teu>, não o <dele> ou <nosso>, deixando claro que não é o representante do sujeito do discurso. Esse representante “alimenta com <feno>”; no entanto, dado que o verbo alimentar é transitivo e temos o complemento de que essa alimentação é feita com <feno>, observa-se que falta um pronome pessoal do caso oblíquo (te, se, me etc.), necessário para indicar se o <representante> <alimenta> alguém ou algo com <feno>, ou o próprio alimenta-se com <feno>.

Nesse caso, destacamos o item lexical <feno>, que designa uma mistura de plantas leguminosas e gramíneas prensadas e secas para serem mais bem armazenadas e alimentarem animais bovinos e caprinos. Portanto, é da ordem da selvageria, animalésca, a atribuição de sentido ao ruminante presidente, que não consegue conduzir sua gestão racionalmente em prol da saúde coletiva.

A esse respeito, tendo em vista a presente formação discursiva da saúde contrária ao presidente, bem como a noção de que todo enunciado é um acontecimento que nem a língua nem o sentido podem esgotar inteiramente (Foucault, 2020), percebe-se que <feno> permite recuperar, do conjunto de enunciados dispersos no contexto sócio-histórico do lançamento da letra, a memória de outro item lexical: <gado>. Quanto a isso, o termo lexical <gado> recebeu, durante os anos de governo Bolsonaro, um sentido associado aos apoiadores do presidente, referindo-se a eles quando utilizado. Desse modo, o termo <gado>, dentre suas muitas explicações de uso, significa que esses apoiadores fazem parte de uma <manada> de <gados>, seres domesticados que seguem e obedecem concepções absurdas – como *fake News* e negacionismo científico – coletivamente, de modo pasteurizado, sem questionar, capazes de serem adestrados sem resistência para o próprio abate se assim forem conduzidos, como ao se recusarem à vacina contra a covid-19 por receio de se tornarem jacarés.

Desse modo, verifica-se já no início da música o teor do posicionamento político. Passando a outro enunciado, temos: “Talão zona azul de jazigo pequeno”. Nessa construção, utiliza-se uma referência ao “talão zona azul” – sistema de estacionamento rotativo adotado em algumas capitais brasileiras para tentar melhorar o fluxo do trânsito e reduzir congestionamentos. No enunciado, o <jazigo>, que designa o local onde alguém é sepultado, evoca o sentido de morte, remetendo ao contexto do Brasil em 2021, quando muitos cemitérios enfrentaram a superlotação em virtude do alto número de mortes por covid-19. Desse período, permanece na memória coletiva a imagem dos funerais rápidos e enterros em valas comuns. A expressão “Talão zona azul de jazigo pequeno” pode, assim, ser interpretada como uma crítica à banalização da morte e ao desprezo pela vida por parte dos governantes da época, em especial pelo então presidente. É importante notar que os enunciados aqui analisados têm efeitos de saber dos sujeitos envolvidos e remetem a acontecimentos sócio-históricos que atravessam os sujeitos discursivos. Ambos os enunciados apresentam grande potencialidade para mais análises, visto que cada um é um tipo de

acontecimento estranho, por certo: inicialmente porque está ligado, de um lado, a um gesto de escrita ou à articulação de uma palavra, mas, por outro lado, abre para si mesmo uma existência remanescente no campo de uma memória, ou na materialidade dos manuscritos, dos livros e de qualquer forma de registro; em seguida, porque é único como todo acontecimento, mas está aberto à repetição, à transformação, à reativação; finalmente, porque está ligado não apenas a situações que o provocam, e a consequências por ele ocasionadas, mas, ao mesmo tempo, e segundo uma modalidade inteiramente diferente, a enunciados que o precedem e o seguem (Foucault, 2020, p. 34-35).

Os enunciados dessa letra de música nos permitiu observar um pouco do cenário político do Brasil em 2021, em meio à pandemia. Como demonstrado aqui, há nos enunciados, de acordo com Foucault (2020), um mecanismo complexo, que envolve a articulação da palavra, a materialidade do dito, um campo de memória a ser considerado, e que, do mesmo modo, deve ser considerada a formação discursiva presente no discurso. Assim, continuaremos a análise desses pontos.

Outras formações discursivas

Separamos uma sequência de enunciados, com uma formação discursiva em que o eu-lírico critica a relação de opressão favela-sociedade. Destacamos inicialmente dois versos: “Quem é de favela sempre isolamento / Dos sonhos que tenho distanciamento”. Destacamos os itens lexicais finais de cada verso, <isolamento> e <distanciamento>, duas palavras bastante usadas na pandemia, no intuito de contê-la por meio de medidas sanitárias de distanciamento e isolamento social.

Na formação discursiva do rapper, percebemos que o efeito de sentido empregado para <isolamento> não é o de isolamento social/sanitário, o <isolamento> é <social>, em uma relação social/econômica de poder. Nesse caso, entendemos que o poder não é como “uma instituição nem uma estrutura, não é uma certa potência de que alguns sejam dotados: é o nome dado a uma situação estratégica complexa numa sociedade determinada” (Foucault, 2017, p. 101). Ou seja, aqui temos expressa a relação de opressão social pela qual passa o sujeito morador de periferia.

Pensando nessa estratégia complexa de poder, voltamos ao enunciado em que o sujeito discursivo afirma que “quem é de <favela>” sempre esteve em <isolamento>; o isolamento é <social>, porém esse social diz respeito à condição social e à privação de direitos sociais a “quem é de favela”. No segundo enunciado da sequência, o <distanciamento> aparece também não com seu sentido pandêmico/sanitário, mas novamente com o caráter social de <privação> dos direitos, dos <sonhos>, dos desejos do sujeito.

Logo em seguida, em outro enunciado da música, temos “Cês paga de louco, noiz é loko e pouco”. Esse verso emerge após uma sequência de enunciados que versam sobre como – segundo o eu-lírico – funciona a estrutura do tráfico de drogas com o apoio de uma elite econômica. Assim, há uma oposição no enunciado sobre existir essa elite econômica que “paga de <louco>” em contraponto a um nós, <noiz> que é <loko> e pouco.

“Pagar de louco” é uma gíria utilizada para se referir a indivíduos que tentam dominar determinada situação se fingindo de louco. O <louco>, nesse caso, refere-se aos inúmeros casos de racismo que emergiram durante a pandemia. Os acusados alegavam algum distúrbio psicológico. Como exemplo emblemático desse tipo de situação, podemos citar o caso do entregador de Valinhos, que foi vítima de racismo durante seu horário de trabalho (Carvalho, 2020). O agressor, por sua vez, alegou estar passando por um distúrbio mental na ocasião. Esse caso ilustra algumas das situações que envolvem discriminação e as justificativas frequentemente utilizadas para tentar minimizar ou justificar atos racistas e discriminatórios.

Em oposição a essa <loucura> mobilizada como alibi, temos o sujeito discursivo que afirma uma posição de <loko>, grafado com K. O item lexical <loko> retoma outro enunciado bastante presente no campo do gênero rap, o <vida loka>, que é usado para descrever a vida que o sujeito periférico enfrenta, repleta de desafios, obrigações e preocupações – como a violência, o mundo do crime, o desemprego e outras. O <K> também pode remeter a Kleber, o nome do artista Criolo. Desse modo, temos uma modificação morfológica de um item lexical, produzindo um possível efeito de sentido.

Para finalizar, destacamos a articulação de alguns nomes e o modo como estes funcionam na letra do referido rap, na respectiva sequência de enunciados, são eles: <Sonia>, <Rambo>, <Cleane>.

No primeiro enunciado dessa sequência que utiliza nomes, “É Sonia lutando e parente morrendo”, o eu-lírico faz menção à líder indígena Sonia Guajajara. É importante lembrar que os povos indígenas foram um dos grupos mais afetados durante a pandemia (Valverde, 2021). Um dos fatores que originaram esse fato é o descaso do governo federal, que deveria proteger essa população com medidas sanitárias. <Sonia> foi e é uma das líderes mais atuantes na cobrança por proteção e atenção aos seus <parentes>, que correspondem a todas as etnias de povos indígenas no Brasil.

Novamente, em mais uma crítica, no enunciado “Não é filme do Rambo, Brasil ‘tá sangrando” há o item lexical que designa um personagem do cinema estadunidense, o <Rambo>. Quanto a isso, gira em torno desse personagem a imagem de herói que consegue resolver qualquer situação sozinho, apenas com uma arma. Em outras palavras, há nesse enunciado um discurso que mobiliza <Rambo> para expressar de modo irônico que, em meio ao caos pandêmico, o país necessitava de ações pautadas no real, e não de ícones da indústria cultural ou de armamento para população – pauta defendida pelo presidente vigente nesse período –, considerando que essa era a realidade no Brasil em 2021, um estado de emergência genuíno, e não uma cena de filme de ação.

<Cleane>, que é título desse rap, atua assim como homenagem do eu-lírico para sua irmã, e também como homenagem a diversas vítimas da covid-19 no Brasil. Trata-se então de um item lexical que tem o papel discursivo de ativar uma memória discursiva. Pensando nos modos de articulação dos discursos nos seus campos, vale ressaltar a estratégia do sujeito discursivo de não mencionar em nenhum momento termos como <pandemia> ou <covid-19>, mas, ainda assim, discursar sobre tais assuntos.

Como existe uma ordem do discurso que controla como e até que ponto determinadas palavras podem ser ditas, essa estratégia de construção discursiva – que evita o uso direto de termos referentes à pandemia – é interessante, pois é possível depreendê-los por meio de campos associados historicamente situados, conforme demonstramos em nossa análise (Foucault, 2014).

É importante lembrar que ocorreu nas mídias digitais um controle em relação aos itens lexicais que se referiam ao contexto pandêmico, como <covid-19>, <pandemia>. Por exemplo, a rede social Youtube buscava em sua plataforma por esses termos para validar a circulação dos conteúdos produzidos. A prioridade era fazer circular conteúdos educativos sobre os temas. Dentre as justificativas desse controle, estava o cerceamento e a proibição da tentativa de promoção dos sujeitos por meio desses temas, desse modo espaços como as redes sociais eram monitorados e barravam conteúdo que mencionavam os referidos temas na tentativa de autopromoção na produção de conteúdo. Esse acontecimento também merece atenção e pesquisa, visto que se trata de controle e produção de saberes.

Considerações finais

Dada a proposta de analisar discursivamente e em nível lexical a letra de música do gênero discursivo rap, *Cleane* (Criolo; Tropikillaz, 2021), esta pesquisa se encaminha para suas considerações finais, ressaltando a relevância das escolhas lexicais como elementos estruturantes do discurso. A descrição e a análise da composição musical revelaram que os itens lexicais mobilizados na composição não se restringem aos aspectos estilísticos ou à musicalidade do gênero, mas operam como índices de significação que articulam memórias discursivas atravessadas por contextos históricos, sociais e raciais. Dessa forma, as escolhas lexicais na letra de *Cleane* constroem sentidos e inscrevem enunciados em uma arena de disputas ideológicas.

Cada item lexical analisado tem uma historicidade, ativando a memória discursiva, de forma que cada um deles é também passível de ressignificação. Esse fato nos permite perceber como alguns desses itens são decalcados de outros campos, recontextualizados e ressignificados, ganhando outro sentido na música. Como exemplo dessa última pontuação, temos os itens lexicais <isolamento> e <distanciamento>, que circulavam durante o período pandêmico de 2021 com sentido sanitário de contenção do vírus da covid-19. Na letra da música, esses itens lexicais são ressignificados, assumindo um viés de denúncia das desigualdades sociais e das vulnerabilidades intensificadas pela pandemia.

As articulações lexicais no rap, e aqui especificamente na letra de *Cleane*, devem ser compreendidas como elementos constitutivos de um discurso que combina aspectos poéticos, políticos e culturais. Elas não se limitam a cumprir funções estéticas ou estruturais, mas são essenciais para a construção de um discurso que ressoa tanto no plano individual quanto no coletivo, consolidando essa vertente do rap de protesto como uma forma de arte engajada e transformadora.

Nessas articulações, encontram-se saberes como vontades de verdade específicas do campo em que emerge a canção analisada, ou seja, o rap. Os enunciados da letra de *Cleane* materializam formações discursivas da saúde, da política da extrema direita, da coerção coletiva, do negacionismo científico, de crítica e de denúncia social, operando em regimes de verdade que sustentam e reproduzem determinadas relações de saber-poder. Por conseguinte, ao enunciar, o sujeito discursivo expressa um posicionamento atravessado por condições históricas e institucionais que delimitam o que pode ser dito: há nesse sentido um processo de subjetivação.

Referências

- BAKHTIN, Mikhail. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p. 261-306.
- BRANDÃO, O. H. N. *O léxico na perspectiva discursiva*. In: ALVES, Ieda Maria et al. (org.). *Estudos lexicais em diferentes perspectivas*. São Paulo, SP: FFLCH/USP, 2009.
- CARVALHO, Igor. Polícia pedirá avaliação psicológica de racista que humilhou entregador em Valinhos. *Brasil de Fato*, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/08/11/policia-pedira-avaliacao-psicologica-de-racista-que-humilhou-entregador-em-valinhos>. Acesso em: 8 jan. 2024.
- CRIOLO; TROPKILLAZ. *Cleane*. Disponível em: <http://www.criolo.net/cleane/>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- FERNANDES, Cleudemar Alves. *Análise do discurso: reflexões introdutórias*. 2. ed. São Carlos, SP: Editora Claraluz, 2008.
- FOUCAULT, Michel. *A arqueologia do saber*. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2020.
- FOUCAULT, Michel. *A ordem do discurso*. 24. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.
- FOUCAULT, Michel. *História da sexualidade 1: A vontade saber*. 6. ed. São Paulo: Paz & Terra. 2017.
- HILTON, Jorge. *Branquitude, música rap e educação: compreenda de uma vez o racismo no Brasil a partir da visão de rappers brancos*. 1. ed. Salvador: JV Publicações, 2020.
- LIMA, Jheny lordany Felipe de. “*Convoque seu buda*”: práticas de resistência e relações de poder nas letras de música de Criolo. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado) — Programa de Estudos da Linguagem, Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, Catalão. 2019.
- MOREIRA, Tatiane Aparecida. *A constituição da subjetividade em raps dos racionais MC's*. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em



Estudos Linguísticos do Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

OLIVEIRA, Roberto Camargo de. *Rap e política: percepções da vida social brasileira*. São Paulo: Boitempo, 2015.

TEPERMAN, Ricardo. *Se liga no som: as transformações do rap no Brasil*. São Paulo: Claro Enigma, 2015.

VALVERDE, Ricardo. Dossiê aborda o impacto da pandemia nos povos indígenas. *Agência Focruz de Notícias*, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/dossie-aborda-o-impacto-da-pandemia-nos-povos-indigenas>. Acesso em: 21 mar. 2025.



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Goiás

tecnia

revista de educação, ciência e tecnologia do IFG



 editora ifg

editora@ifg.edu.br
editora.ifg.edu.br