

Diálogos entre a graduação e a pós-graduação

Maria Elias Soares
Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante
Mayara Arruda Martins
ORGANIZADORAS



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ



Maria Elias Soares
Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante
Mayara Arruda Martins
(Organizadoras)

Diálogos entre a Graduação e a Pós- Graduação

Fortaleza
2026

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação

Leonardo Barchini

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC

Reitor

Prof. Custódio Luís Silva de Almeida

Vice-Reitora

Profa. Diana Cristina Silva de Azevedo

IMPrensa UNIVERSITÁRIA DA UFC

Diretor

Francisco Charles Rocha e Silva Ribeiro

ESCOLA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO ACADÊMICA

Diretora

Profa. Maria Elias Soares

Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação – PROPAG

COMITÊ CIENTÍFICO DO PROPAG 2024/2025

Carlos Igor Ramos Bandeira

Francisco Audísio Dias Filho

Jonatan Floriano da Silva

José Aires de Castro Filho

José Olinda Braga

Leonardo Miguel Martínez Acchini

Marciel Barros Pereira

Maria Claudete Lima

Maria Elias Soares

Mayara Arruda Martins

Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante

Diálogos entre a Graduação e a Pós-Graduação 2025

Copyright © 2026 by Maria Elias Soares, Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante, Mayara Arruda Martins (organizadoras)

Todos os direitos reservados

PUBLICADO NO BRASIL/PUBLISHED IN BRAZIL
Imprensa Universitária – Universidade Federal do Ceará
Av. da Universidade, 2932 - Benfica, Fortaleza-Ceará, Brasil

Revisão de texto

Mayara Arruda Martins
Andressa Braga Sousa
Emanuela Conceição Cassimiro Gonzaga
Francisco Roberto Rodrigues de Castro Filho
Pedro Lucas Euzébio Neri Ramos

Formatação

Mayara Arruda Martins

Capa

Rafael Lima de Oliveira

Os autores individuais são responsáveis pela exatidão, originalidade e quaisquer implicações legais do seu próprio trabalho.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Imprensa Universitária - Universidade Federal do Ceará

D537 Diálogos entre a Graduação e a Pós- graduação [livro eletrônico] / Organizadores, Maria Elias Soares, Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante e Mayara Arruda Martins. – Fortaleza: Imprensa Universitária, 2026.
7.289 Kb. : il. color ; PDF.

ISBN: 978-85-7485-6919
DOI: <https://doi.org/10.51996/9788574856919>

1. Ensino Superior. 2. Ensino Superior – graduação. 3. Ensino Superior – pós - graduação. 4. Formação Docente. I. Título.

CDD 378

Sumário

Apresentação **10**

Capítulo 1 **13**

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA DISCIPLINAS DO CICLO DE FORMAÇÃO DO(A) BACHAREL(A) EM BIOTECNOLOGIA

Márjory Lima Holanda Araújo, Raíssa Magalhães Ferreira Lima, Gabrielle Fernandes Albuquerque e Francisco Lucas de Souza Lopes

Capítulo 2 **44**

FORMAÇÃO DOCENTE NO ENSINO SUPERIOR E A IMPORTÂNCIA DA INTERAÇÃO/INTEGRAÇÃO GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO (ANO II): DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Erika Freitas Mota, Aline Sombra Santos, Raimunda Aline Djanira Freire Marques e Carlos Henrique Soares da Silva

Capítulo 3 **64**

UTILIZAÇÃO DE MACROMODELOS EM 3D COMO INSTRUMENTO COMPLEMENTAR NO ENSINO DE PRÓTESE FIXA LABORATORIAL E ESCULTURA DENTAL

Raniel Fernandes Peixoto, Francisbênia Alves Silvestre, Nicole Escórcio de Meneses e Maudiela Isabel Arita Torres

Capítulo 4

73

ATUAÇÃO DE PÓS-GRADUANDOS NO PROCESSO DE ENSINO TEÓRICO-PRÁTICO DE GRADUANDOS EM FISIOTERAPIA NA ASSISTÊNCIA A INDIVÍDUOS COM NECESSIDADE DE ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA NÃO INVASIVA

Camila Ferreira Leite, Cristine Mayara Cavalcante Camerino e Clarice Cristina Cunha de Souza

Capítulo 5

79

METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA AS DISCIPLINAS DE CÁLCULO FUNDAMENTAL

Jonatan Floriano da Silva e Thiago Lima Gonçalves

Capítulo 6

91

NIVELAMENTO ACADÊMICO EM MATEMÁTICA E FÍSICA PARA HIDRÁULICA APLICADA

José Carlos de Araújo, Carlos Alexandre Gomes Costa, Camila Cristina Souza Lira e Eduardo Lima de Sousa Júnior

Capítulo 7

98

RAÇA, GÊNERO E SUBJETIVIDADE SOB A ÓTICA COMPORTAMENTAL: ESTUDOS, PESQUISAS E INTERVENÇÕES INTERSECCIONAIS

Natália Santos Marques, Larissa Ferreira Rodrigues e Gutemberg de Sousa Moreira

Capítulo 8

119

INSTRUTORIA DE APOIO DA PÓS-GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS - PARTE I

José Lenho Silva Diógenes e Jailson Carlos Nanque

Capítulo 9

125

INSTRUTORIA DE APOIO DA PÓS-GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS - PARTE II

José Lenho Silva Diógenes e Luiz André Barroso Moreira

Capítulo 10

134

INSTRUTORIA PARA PRODUÇÃO CIENTÍFICA PELOS ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS QUE INTEGRAM O GRUPO DE PESQUISA EM AUDITORIA PRIVADA E PÚBLICA

Naiara Leite dos Santos Sant'Ana e Maria Layane Silva Gomes

135

Capítulo 11

142

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA ATIVA GAMIFICADA PARA ENSINO DE QUÍMICA GERAL PARA ENGENHARIAS

Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro, Matheus Morais Saraiva, George de Almeida Silva e Denis Gomes de Melo

Capítulo 12

151

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA APLICAÇÃO DE

METODOLOGIA ATIVA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro, George de Almeida Silva, Denis Gomes de Melo e Matheus Morais Saraiva

Capítulo 13

160

DESENVOLVIMENTO DE CURSOS DE NIVELAMENTO ON-LINE COMO RECURSO DIDÁTICO PARA OS CURSOS DE QUÍMICA EM ENGENHARIAS

Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro, Denis Gomes de Melo, George de Almeida Silva e Matheus Morais Saraiva

Capítulo 14

170

TRANSFORMAÇÕES NO ENSINO DE GASTRONOMIA: A MONITORIA DA PÓS-GRADUAÇÃO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA EM PANIFICAÇÃO E PLANEJAMENTO FÍSICO E ORGANIZACIONAL DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO

Ana Beatriz Gonçalves Miranda, Cynara Carvalho Vieira Sousa, Diana Valesca Carvalho, Matusaila Aragão Macedo e Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro

Capítulo 15

182

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA E COLABORAÇÃO ACADÊMICA: A EXPERIÊNCIA DA INSTRUTORIA ENTRE PÓS-GRADUAÇÃO E GRADUAÇÃO EM GASTRONOMIA

Cynara Carvalho Vieira Sousa, Ana Beatriz Gonçalves Miranda, Eveline de Alencar Costa e Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro

Capítulo 16

194

NUTRIÇÃO ANIMAL: PEDAGOGIAS ATIVAS E PRÁTICAS

Pedro Henrique Watanabe, Thatila Ellinna Batista de Lima e Paulo Natanael Lima Pacheco

Capítulo 17

201

COMPOSTOS ANTIMICROBIANOS NATURAIS COMO RECURSO COMPLEMENTAR AO ESTUDO DA MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS DA PÓS-GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO

Larissa Moraes Ribeiro da Silva, Fernando Eugenio Teixeira Cunha e Susan Gabrielly Pereira Medeiro

Capítulo 18

214

APROVEITAMENTO INTEGRADO DA BIOMASSA PARA FINS ENERGÉTICOS: INTERAÇÃO ENTRE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Maria Alexsandra de Sousa Rios, Mauricio Dorneles Lima, Maria Vanderly Nascimento Cavalcante e Kennedy Romualdo Guedes Coimbra

Capítulo 19

226

ABORDAGEM DE ENSINO PRÁTICO DA DISCIPLINA DE CORROSÃO E PROTEÇÃO PARA DISCENTES DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA

Mauro Andres Cerra Florez, Walney Silva Araújo, Carlos Henrique Barbosa Queiroz, Gabriel Saraiva da Silva e Franceleno Silva Pereira

DADOS DOS AUTORES E DAS ORGANIZADORAS

237

APRESENTAÇÃO

Escrever a apresentação de uma obra coletiva é, antes de tudo, mapear processos e resultados de caminhos que, embora venham de lugares distintos, encontram um fio condutor comum. Nestas páginas, o leitor encontrará relatos de experiências científico-pedagógicas que visam à atuação transformadora do Programa de Articulação entre a Graduação e a Pós-Graduação (PROPAG), um dos programas da Escola Integrada de Desenvolvimento e Inovação Acadêmica, a EIDEIA, da Universidade Federal do Ceará (UFC).

A relevância desta obra atende ao objetivo principal do Programa e reside na coragem de encarar um dos grandes desafios da universidade: o abismo que frequentemente separa a pesquisa científica desenvolvida nos programas de pós-graduação e a realidade das salas de aula da graduação, tendo como mecanismo principal o Estágio de Docência, atividade obrigatória para mestrandos e doutorandos. O PROPAG surge, neste cenário, não apenas como uma política institucional de apoio à docência, mas como uma possibilidade para que os alunos da pós-graduação desenvolvam seus saberes na troca com os graduandos.

Nesta apresentação, convidamos o leitor a percorrer a estrutura do livro e antecipar o que encontrará nas páginas seguintes, divididas em 19 capítulos de áreas diversas. Os capítulos inaugurais da obra já demonstram como áreas mais tradicionais, voltadas para a saúde ou para as ciências exatas, podem superar o ensino puramente expositivo.

O **Capítulo 1** abre o livro demonstrando a relevância das metodologias ativas, como visitas técnicas e gamificação, no ensino de Biotecnologia, articulando-se ao **Capítulo 2**, que, embora focado em um escopo muito específico, como o da Imunologia, transforma conceitos complexos em dinâmicas palpáveis, ao incorporar recursos de vídeo para facilitar a compreensão do conteúdo. Essa proposta de didatização é transposta para a prática clínica e apresentada nos **Capítulos 3 e 4**, os quais, por um lado, demonstram a relevância do uso de modelos físicos (3D) na Odontologia intencionando facilitar a visualização anatômica e, por outro, a necessidade da inserção da Fisioterapia na assistência de ventilação não invasiva, comprovando como o acompanhamento de instrutores e o uso de recursos físicos conferem segurança aos graduandos em cenários de prática clínica em ambas as áreas.

A obra avança para um dos seus núcleos mais desafiadores: o enfrentamento da retenção e da evasão estudantis nas Ciências Exatas. Ao analisar as disciplinas de Cálculo Fundamental e Hidráulica, os **Capítulo 5 e 6**, respectivamente, revestem-se de grande importância, ao demonstrar como as ações de nivelamento promovidas pelo PROPAG ajudam a sanar lacunas

da educação básica e reverter históricos de reprovação, com metodologias, como grupos de estudo e avaliações diagnósticas contínuas.

Compreendendo que o desempenho de estudantes universitários pode ser proveniente de problemáticas do ensino básico, o **Capítulo 7** se propõe a extrapolar os muros da universidade ao discutir questões de raça e gênero. Para isso, demonstra como discussões acerca do letramento racial em escolas e suporte clínico a mulheres vulneráveis pode promover aumento da taxa de sucesso em áreas como a Psicologia, ao colocar o ambiente acadêmico a serviço das vulnerabilidades sociais, relacionando teoria e prática.

Essa dimensão social e cidadã do ambiente universitário se estende aos capítulos seguintes, voltados para Políticas Públicas, Economia Ecológica e Ciências Contábeis. O **Capítulo 8** discute a importância da instrutoria na formulação de Políticas Públicas, dialogando diretamente com o **Capítulo 9**, que insere a Economia Ecológica no debate da sustentabilidade global, e com o **Capítulo 10**, que demonstra a relevância de refletir sobre auditoria contábil e ética, consolidando a ideia de que o PROPAG também atua na formação de lideranças conscientes. A inserção do programa nessas disciplinas possibilitou fomentar o debate sobre políticas públicas e ética na produção científica ainda na base da formação universitária.

É a importância desse fortalecimento na base da formação que une os **Capítulos 11, 12 e 13**, voltados para metodologias para o ensino de Química. Esses capítulos destacam a relevância de ações como o PROPAG ao exemplificar estratégias como a gamificação, a aprendizagem baseada em problemas (ABP) e a monitoria específica de áreas como a Química Orgânica, acarretando desmistificação de conteúdos densos por meio dos instrutores.

Nos **Capítulos 14 e 15**, entramos no universo da Gastronomia e da Microbiologia. Os dados trazidos pelos autores são bastante significativos e reforçam o papel do PROPAG. Ao relatar a experiência na disciplina de Panificação, enfatiza-se que o suporte do PROPAG elevou as taxas de sucesso da disciplina (TSD) a patamares históricos com a conquista de cem por cento de aprovação na turma assistida, eliminando a retenção por nota. Esse índice conecta-se ao capítulo seguinte, focado na atuação dos instrutores na disciplina de Microbiologia Aplicada à Gastronomia, destacando a relação entre as pesquisas de laboratório, a manipulação segura de alimentos e o desenvolvimento dos discentes que contam com a presença dos instrutores.

Encaminhando-se para o encerramento, a obra demonstra a aplicação do PROPAG no desenvolvimento sustentável e industrial. Enquanto o **Capítulo 16** foca na Nutrição Animal, o **Capítulo 17** estuda o uso de compostos antimicrobianos naturais na Engenharia de Alimentos, ambos demonstrando como o conhecimento gera soluções ecológicas em consonância com as metas globais de preservação. Ainda nesse aspecto ecológico, o **Capítulo 18** aborda o

reaproveitamento energético de biomassas, como o cártamo e o babaçu. Por fim, o **Capítulo 19** encerra o livro, discutindo o controle de corrosão na Engenharia Metalúrgica por meio de relatórios práticos aplicados no próprio patrimônio físico da nossa instituição. Nesses capítulos, o PROPAG se apresentou como o elo que viabilizou a relação entre o conhecimento laboratorial e as práticas reais aplicadas ao próprio contexto universitário.

Por essa apresentação, já deve ser possível perceber o quanto este e-book, intitulado ***Diálogos entre a Graduação e a Pós-Graduação***, mais do que registrar algumas das ações advindas do PROPAG, apresenta mecanismos replicáveis de inovação metodológica nas salas de aula, acarretando o fortalecimento profissional dos discentes envolvidos, sejam alunos matriculados nos componentes curriculares dos cursos de graduação, sejam pós-graduandos que atuam como instrutores. O fio que une todas essas propostas é o mesmo: alunos, instrutores e coordenadores visam à melhoria contínua da qualidade do serviço prestado pela nossa instituição nos mais diversos cursos, gerando um constante diálogo entre aqueles que estão dispostos a aprender e aqueles que estão dispostos a se reinventar ao compartilhar saberes. Boa leitura!

As organizadoras



DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA DISCIPLINAS DO CICLO DE FORMAÇÃO DO BACHAREL(A) EM BIOTECNOLOGIA

Márjory Lima Holanda Araújo
Raíssa Magalhães Ferreira Lima
Gabrielle Fernandes Albuquerque
Francisco Lucas de Souza Lopes



CAPÍTULO 1

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA DISCIPLINAS DO CICLO DE FORMAÇÃO DO(A) BACHAREL(A) EM BIOTECNOLOGIA¹

Márjory Lima Holanda Araújo²

Raíssa Magalhães Ferreira Lima³

Gabrielle Fernandes Albuquerque⁴

Francisco Lucas de Souza Lopes⁵

1 INTRODUÇÃO

As abordagens inovadoras de ensino-aprendizagem, como as metodologias ativas, foram utilizadas para estimular o protagonismo dos estudantes no processo educacional, aliando multidisciplinaridade e tecnologias audiovisuais às disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante do curso de Bacharelado em Biotecnologia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Bioprocessos e Biotecnologia Industrial são disciplinas obrigatórias que vêm sendo consideradas de difícil assimilação pelos alunos, uma vez que são interdisciplinares e envolvem conhecimentos de matemática, bioquímica, microbiologia e física para se alcançar sucesso no desenvolvimento e execução de processos industriais ou na obtenção de produtos biotecnológicos.

Diante disso, metodologias ativas foram idealizadas, adequadas, desenvolvidas e implementadas nessas disciplinas para promover a aprendizagem por meio de uma maior participação e engajamento dos alunos nos assuntos abordados em sala de aula. Visitas técnicas, entrevistas com profissionais de biotecnologia, gamificação de aulas de revisão, gravação de vídeos, perguntas-desafio, aulas expositivas, simulações e apresentações de resultados

¹ Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular (DBBM). Curso de Bacharelado em Biotecnologia. Fortaleza, 2024.

² Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutora em Bioquímica (UFC). Professora do Bacharelado em Biotecnologia da UFC. OrcID: 0000-0001-5148-2212. E-mail: rmarjory99@yahoo.com.

³ Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Engenharia Química (2025). Departamento de Engenharia Química. OrcID: 0009-0000-0775-5674. E-mail: raissalima@alu.ufc.br.

⁴ Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Bioquímica (2025). Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular. OrcID: 0009-0009-8262-5533. E-mail: gabriellefa@alu.ufc.br.

⁵ Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Bioquímica (2022). Departamento de Engenharia de Pesca. OrcID: 0000-0002-2302-6794. E-mail: lucas.fsouzalopes@gmail.com.

culminaram na fixação de temas importantes e ampliaram a discussão para diversas questões, como sustentabilidade, empreendedorismo, desenvolvimento tecnológico, valorização de produtos regionais, importância da formação de recursos humanos de alto nível e trabalho em equipe. Algumas metodologias ativas foram bem aceitas pelos discentes e consideradas relevantes no sentido de incrementar a aprendizagem, enquanto outras foram consideradas desafiadoras quando comparadas ao modelo tradicional de ensino, em que o aluno recebe todos os conceitos do professor de forma passiva.

1.1 Problemática

O curso de Bacharelado em Biotecnologia da UFC foi criado em 2010 e sofreu a primeira reforma curricular em 2019 (PPC, 2019). Na ocasião, vários aspectos do curso, como infraestrutura, coordenação e corpo docente, foram discutidos pelos discentes, docentes, coordenação, técnicos administrativos e Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso. Dentre os assuntos abordados, a importância de se introduzir novos métodos de ensino em sala de aula, em consonância com o desenvolvimento tecnológico, com o uso de aplicativos e com a realização de atividades que promovam a aproximação dos discentes do campo de trabalho, foi ponto pacificado. Além disso, devido à natureza dinâmica da Biotecnologia, com a constante necessidade de atualização tecnológica e de ajuste do perfil profissional às demandas de mercado, o processo de ensino-aprendizagem demanda avaliação e revisão, realizadas, em parte, pela Avaliação Institucional e, de forma mais específica, pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE), como estabelece a Resolução CONAES nº 1, de 17 de julho de 2010.

Sob outro aspecto, é importante ressaltar que a multidisciplinaridade inerente ao curso e a interdisciplinaridade do ciclo profissionalizante apresentam potencial para propor soluções alinhadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) e, neste contexto, tornou-se imperativo criar, desenvolver e implementar novos métodos de ensino-aprendizagem que integrassem a biotecnologia aos desafios do mundo atual. A economia circular, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e tecnológica, a saúde e a qualidade de vida humana e animal, e a sustentabilidade são alguns dos temas que podem ser atrelados às atividades previstas em diversas disciplinas do curso. O estímulo ao pensamento crítico, o uso das tecnologias audiovisuais, a inovação biotecnológica, a valorização dos saberes, dos recursos naturais regionais e pessoais, bem como da inteligência emocional, por meio de metodologias ativas, tem sido útil para a formação de profissionais criativos e proativos (Kolb, 1984; Bonwell; Eison, 1991; Boud; Cohen; Walker, 1993; Prince, 2004; Brauer;

Ormiston; Beusaert, 2025). A abordagem tradicional, centrada na transmissão passiva de conhecimento, mostra-se inadequada frente às demandas dinâmicas, interconectadas e produtivas do mundo profissional atual, sobretudo em disciplinas que versam sobre o desenvolvimento de processos e produtos biotecnológicos industriais.

1.2 Justificativa

Diante da problemática apresentada, a idealização, a implementação e a avaliação de metodologias ativas destinadas às disciplinas do ciclo profissionalizante do curso de Biotecnologia da UFC encontraram, no Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG), uma oportunidade para sua execução, envolvendo biotecnologistas egressos do curso na formação de novos profissionais e atendendo não só às exigências do dinamismo da área, mas também às do cenário educacional contemporâneo, previstas no novo PPC de 2019 e no Relatório de Avaliação do Ministério da Educação (MEC), emitido em 2020 por ocasião do processo de renovação de reconhecimento do curso. Assim, embora o curso tenha obtido nota máxima (5,0), a manutenção dessa nota passa pela renovação de métodos de ensino-aprendizagem, acompanhando a evolução do mercado, das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), das relações interpessoais, da interdisciplinaridade e de trabalhos em equipe para se alcançar os ODS. Assim, integrar efetivamente teoria, prática, criatividade, empreendedorismo e respeito ao meio ambiente contribui não apenas para a atualização do processo de ensino-aprendizagem, mas para a resolução de problemas, para o desenvolvimento sustentável regional e para a inovação. Além disso, tais ações atenderam às exigências do Plano Nacional de Educação⁶ (PNE) 2014-2024 (BRASIL, 2014), do Programa de Inovação Educação Conectada⁷ (PIEC) (BRASIL, 2021), da Base Nacional Comum Curricular⁸ (BNCC) (MEC, 2017) e da Base Nacional Comum para Formação Continuada de Professores (BNC - Formação Continuada) (MEC, 2020).

No contexto específico do curso de Biotecnologia, observou-se ainda o anseio dos alunos por aulas mais dinâmicas, conforme pontuado nas respostas abertas da Avaliação Institucional relativa ao semestre 2023.2 na disciplina de Biotecnologia Industrial. Enfrentar esse desafio culminou na elaboração de uma proposta de introdução de metodologias ativas não apenas para promover o engajamento dos alunos, mas também para promover uma abordagem

⁶ Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/>.

⁷ Disponível em: <http://educacaoconectada.mec.gov.br/>.

⁸ Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

de ensino mais atrativa, inovadora, centrada no estudante e voltada para a construção da avaliação crítica tanto para os alunos de graduação quanto para os de pós-graduação.

Ao somar as necessidades de novas tecnologias de ensino aos objetivos do PROPAG, viabilizando a participação ativa dos estudantes de pós-graduação como instrutores, o efeito foi sinérgico, uma vez que graduandos, pós-graduandos, professores e o próprio curso foram beneficiados. As ações se concentraram em propor, desenvolver, implementar e avaliar metodologias ativas completamente voltadas para a realidade profissional dos biotecnologistas em formação, nas quais os alunos se depararam com atividades envolvendo pesquisa científica e extensão, interações com profissionais e empresas, relação entre teoria e prática, tecnologias para o enfrentamento de desafios atuais e oportunidades na área de biotecnologia.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Idealizar, desenvolver e implementar metodologias ativas de aprendizagem em disciplinas do Ciclo Profissionalizante do Bacharelado em Biotecnologia da UFC, sendo duas obrigatórias e duas optativas, com a finalidade de promover o entendimento e a fixação do conteúdo abordado em sala de aula, bem como a aproximação com o mercado de trabalho, o enfrentamento de desafios relacionados aos ODS e o engajamento dos alunos, com o auxílio de instrutores egressos do curso e atuais estudantes de pós-graduação.

1.3.2 Específicos

- Idealizar metodologias ativas voltadas aos conteúdos abordados nas disciplinas de Bioprocessos, Biotecnologia Industrial, Biotecnologia de Alimentos e Nutrição e Biotecnologia de Algas, com a participação dos instrutores;
- Desenvolver metodologias ativas de ensino, visando promover o engajamento e a motivação dos alunos nas disciplinas;
- Implementar as metodologias ativas com a participação direta do professor da disciplina;
- Avaliar as metodologias ativas implementadas com a participação dos discentes matriculados nas disciplinas beneficiadas pelas ações do projeto.

2 METODOLOGIA

2.1 Composição da equipe de trabalho

A equipe de trabalho foi composta pela professora proponente e coordenadora, Dra. Márjory Lima Holanda Araújo (SIAPE: 2535310), Professora Associada III, lotada no Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular (DBBM) da Universidade Federal do Ceará, com dedicação exclusiva e carga horária de 40 horas semanais. A equipe foi composta ainda pelas instrutoras Raíssa Magalhães Ferreira Lima – mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – e Gabrielle Fernandes Albuquerque – mestranda do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica –, e pelo instrutor Francisco Lucas de Souza Lopes – doutorando do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia de Recursos Naturais. Todos são egressos do Bacharelado em Biotecnologia da UFC, sendo a primeira instrutora remunerada do PROPAG e os demais, voluntários.

2.2 Nome e Número de Alunos Sem Sucesso (NASS) das disciplinas

O projeto contemplou as disciplinas de Bioprocessos (CI0998 – obrigatória), com NASS de 9,42%, e Biotecnologia de Alimentos e Nutrição (CI0979 - optativa), com NASS de 2,86%, ministradas no semestre 2024.1. Ambas as disciplinas apresentaram carga horária de 64 horas. Já no semestre 2024.2, o presente projeto atuou nas disciplinas de Biotecnologia Industrial (CI1000 – obrigatória), ministrada a partir da execução do currículo de 2019, com carga horária de 32 horas e NASS de 0%, e Biotecnologia de Algas (CI0974 - optativa), com NASS de 2,22% e carga horária de 64 horas. As disciplinas foram ministradas pela professora Dra. Márjory Lima Holanda Araújo.

2.3 Metodologias ativas de ensino-aprendizagem

Inicialmente, as ementas, os conteúdos programáticos e as atividades práticas e de extensão relacionados a cada disciplina foram avaliados para adequar suas características às técnicas e ferramentas de metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Assim sendo, critérios como o número de alunos matriculados nas disciplinas, a correlação entre o conteúdo programático e a presença de infraestrutura instalada de indústrias/laboratórios locais, bem como a disponibilidade de profissionais estabelecidos no mercado de trabalho, os métodos

utilizados para revisão anterior às avaliações parciais, os assuntos considerados mais difíceis e a capacidade de divulgação científica por meio da criação de vídeos curtos, foram descritos com a finalidade de propor as metodologias ativas mais adequadas a cada turma. As metodologias ativas propostas aos alunos, de acordo com as características de cada disciplina, foram: visitas técnicas; entrevistas com profissionais do setor biotecnológico; gamificação de conteúdo; criação de vídeos curtos sobre assuntos abordados na disciplina, tendo biotecnologistas como protagonistas; instrutoria e acompanhamento de discentes para a apresentação de seminários; e instrutoria para elaboração de vídeos curtos, visando à divulgação científica na área de biotecnologia por meio de linguagem acessível em redes sociais.

2.3.1 *Visitas técnicas*

As visitas técnicas foram articuladas pelos instrutores do PROPAG como uma metodologia ativa, aplicada a partir de um levantamento inicial das indústrias/laboratórios localizados em Fortaleza, na Região Metropolitana e em outras áreas do Estado do Ceará, que resultou em uma lista com seus respectivos contatos e endereços obtidos por meio de buscas no Google. Os critérios estabelecidos para seleção dos estabelecimentos foi a aplicação, na prática, dos conceitos, metodologias, tecnologias e/ou processos abordados em sala de aula, de acordo com o conteúdo programático das disciplinas. A partir dessa lista, os instrutores contactaram o estabelecimento via e-mail, telefone ou *WhatsApp* e articularam visitas técnicas de acordo com as possibilidades de data, transporte universitário e número de visitantes nas instalações. Previamente às visitas técnicas, os alunos foram orientados a apresentar, ao anfitrião, o curso de Bacharelado em Biotecnologia da UFC, como forma de divulgar a importância da biotecnologia para o desenvolvimento sustentável, bem como do curso de graduação e das atribuições do profissional no mercado de trabalho local.

2.3.2 *Entrevistas com profissionais do setor biotecnológico*

A presente atividade foi idealizada como metodologia ativa, tendo por base o levantamento prévio mencionado. Profissionais de diferentes setores industriais foram convidados pelos instrutores do PROPAG a divulgar seus produtos e a participar de entrevistas por meio de videoconferência, em data e horário determinados. As entrevistas foram realizadas pelos discentes, cujos assuntos foram previamente abordados em sala de aula, segundo o conteúdo programático das disciplinas. A turma foi dividida em equipes de 2 a 3

membros, as quais abordaram assuntos diferentes. A Tabela 1 apresenta as etapas para a implementação da atividade. As perguntas foram elaboradas pelos alunos e, em seguida, avaliadas pelos instrutores do PROPAG quanto à formalidade e ao conteúdo. As entrevistas foram realizadas por cada equipe em sala, com acesso a *wi-fi* e na presença dos demais alunos como plateia. Após a entrevista, cada equipe apresentou as respostas dos entrevistados na forma de seminário, e as informações coletadas foram conectadas com os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do semestre letivo. As equipes foram avaliadas quanto à qualidade das perguntas e da apresentação, à organização das ideias e ao domínio do conteúdo pelos instrutores do PROPAG e pela professora da disciplina, conforme os critérios de pontuação apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 – Cronograma da atividade de entrevistas para a disciplina de Biotecnologia de Alimentos e Nutrição

Etapas	Data/Prazo
Apresentação da atividade	05/09
Preparo do conteúdo da entrevista	06 a 18/09
Alinhamento e tira-dúvidas do conteúdo da entrevista	12/09
Entrevistas (em sala)	19/09 (a confirmar)
Seminários	24/09

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2 – Aspectos avaliados e respectiva pontuação para seminário sobre entrevistas

Aspectos avaliados	Pontuação
Ilustração dos slides e conteúdo científico referenciado	2,0
Organização e clareza	2,0
Domínio do conteúdo*	3,0
Utilização adequada do tempo (20 a 30 min.)	1,0
Objetividade das perguntas da entrevista	2,0
Nota	10,0

Fonte: Elaborada pelos autores. *Corresponde à abordagem dos conteúdos da disciplina e à capacidade de responder a perguntas feitas após a apresentação.

2.3.3 Gamificação de aula de revisão

A gamificação dos assuntos abordados em sala de aula foi realizada como metodologia ativa para estimular o engajamento dos alunos nas aulas de revisão para avaliação parcial, incentivar a leitura das referências bibliográficas e possibilitar a obtenção de pontos

extras nos testes. A versão livre do software Plickers⁹ foi utilizada para fins educacionais, o que possibilitou a elaboração de enquetes gratuitas com a turma, sem a necessidade de uso de dispositivos móveis e conexão à internet pelos alunos. O instrutor entregou um cartão impresso para cada aluno (um “código clicker de papel”) e usou o seu dispositivo para escanear a resposta dos alunos por meio do cartão. As métricas obtidas para cada pergunta foram apresentadas aos alunos, os quais foram incentivados a defender suas respectivas escolhas. O esclarecimento de dúvidas, por meio de debates e participações, foi incentivado pelos instrutores e pela professora da disciplina. Por fim, cada resposta correta foi revelada e foram realizados esclarecimentos de dúvidas remanescentes. As maiores pontuações, decorrentes do maior número de respostas corretas, foram contabilizadas, garantindo aos discentes até 1 ponto extra nas avaliações parciais das disciplinas, bem como até 0,5 ponto pela participação.

2.3.4 Vídeos: desafios da rotina do biotecnologista

Nesta metodologia ativa, profissionais de indústrias locais, como a Tijuca Alimentos, bem como profissionais inseridos em grupos de pesquisa da pós-graduação em Bioquímica e em Biotecnologia de Recursos Naturais, foram convidados a gravar vídeos com perguntas e/ou situações profissionais e suas respectivas respostas, a partir de temas contemplados nas disciplinas de Bioprocessos e Biotecnologia Industrial e contextualizados com sua realidade profissional. Vídeos curtos, de no máximo 4 minutos, gravados na vertical e com conteúdos programáticos das disciplinas conectados à rotina de trabalho, foram elaborados utilizando o aplicativo *CapCut*. O profissional também foi orientado a fazer uma pergunta/desafio a ser respondida pelos alunos por meio de um formulário do *Google* com uma questão discursiva. As respostas corretas resultaram na atribuição de um 1 ponto extra na segunda avaliação parcial da disciplina.

2.3.5 Vídeos curtos como divulgação científica em redes sociais

Diante da curricularização da extensão, que visa integrar as atividades universitárias das disciplinas à sociedade, a presente metodologia ativa propôs que os alunos produzissem vídeos curtos, com linguagem acessível, sobre os conteúdos programáticos abordados nas

⁹ Disponível em: <https://www.plickers.com/login>.

aulas práticas da disciplina, com o intuito de divulgá-los em redes sociais. Os alunos puderam escolher as imagens, textos, filmagens e softwares para edição e produção. Um roteiro foi elaborado pelos instrutores do PROPAG (ver Anexo I) e apresentado em sala de aula para maior clareza e definição dos critérios a serem avaliados. Os alunos foram divididos em equipes para a criação de vídeos sobre cinco tópicos de aulas práticas de Bioprocessos: curva-padrão de leveduras, preparação de inóculo, fermentação em batelada, caracterização de produtos fermentativos e aeração/agitação em biorreatores. A avaliação teve pontuação máxima de 3 pontos, os quais foram somados à avaliação parcial. Os critérios avaliados pelos instrutores e pela professora da disciplina consistiram em: conteúdo científico, clareza, criatividade e apelo visual.

2.3.6 Simulação de processo de recuperação de produto biotecnológico

Esta metodologia ativa, destinada à disciplina de Biotecnologia Industrial, foi baseada na simulação de um processo de recuperação de produto biotecnológico por meio do software AGBooth¹⁰. Planejada para ser implementada no semestre 2024.2, no último mês de aulas, tendo em vista a demanda de conhecimento de todo o conteúdo programático da disciplina, ela simula a aplicação de diferentes técnicas para se alcançar um processo de purificação de uma proteína de valor comercial de forma rentável e produtiva.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

3.1 Indicador 1 – Número de alunos de graduação atendidos

Durante a vigência do projeto, foram beneficiados 67 alunos, distribuídos entre as disciplinas de Bioprocessos, Biotecnologia de Alimentos e Nutrição, Biotecnologia Industrial e Biotecnologia de Algas. Desse total, 83,6% estavam matriculados em disciplinas obrigatórias do curso – percentual que ultrapassou a meta estabelecida de 80%.

3.2 Indicador 2 – NASS das turmas atendidas

Uma vez que os dados do NASS não foram atualizados, impossibilitando a comparação

¹⁰ Disponível em: http://www.agbooth.com/pp_ajax/

com a série histórica das disciplinas, a equipe decidiu avaliar as metodologias implementadas mediante o impacto no sucesso dos estudantes (ver Tabela 3).

Tabela 3 – Consolidação das notas das disciplinas contempladas pelo projeto

Disciplina	Status	Total de alunos	Aprovados	Reprovados	
				Falta	Nota
Bioprocessos 2024.1	Obrigatória	28	26	1	1
Biotecnologia de Alimentos e Nutrição 2024.1	Optativa	4	3	1	0
Biotecnologia Industrial 2024.2	Obrigatória	29	29	0	0
Biotecnologia de Algas 2024.2	Optativa	7	7	0	0

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na disciplina de Bioprocessos (CI0998 – obrigatória), 92,8% dos alunos foram aprovados por média, e apenas dois foram reprovados, sendo um por falta. Na disciplina de Biotecnologia de Alimentos e Nutrição (CI0979 – optativa), 75% dos alunos foram aprovados, e apenas um reprovado por falta. Vale ressaltar que os alunos reprovados por falta não tiveram acesso às metodologias implementadas a partir do projeto em questão. Estas foram avaliadas pelos alunos atendidos nas disciplinas por meio de formulário on-line (ver Anexo II), a partir do qual se constatou que 100% dos respondentes concordaram que as metodologias ativas contribuíram significativamente para a aprendizagem e defenderam a continuidade da iniciativa em turmas futuras.

Nas disciplinas correspondentes ao semestre 2024.2, Biotecnologia Industrial (CI1000 – obrigatória) e Biotecnologia de Algas (CI0974 – optativa), 100% dos alunos foram aprovados.

3.3 Indicador 3 – Metodologias ativas de ensino-aprendizagem

3.3.1 Visitas Técnicas

O levantamento de empresas/laboratórios localizados no Estado do Ceará, mais especificamente em Fortaleza e na Região Metropolitana, com potencial para receber os alunos do curso de Bacharelado em Biotecnologia da UFC para visitas técnicas, resultou em uma lista com 55 estabelecimentos, catalogados com seus respectivos contatos e endereços. Dentre esses, foi selecionado para a visita técnica dos alunos matriculados na disciplina de Biotecnologia de

Alimentos e Nutrição (CI0979 – optativa) o Laboratório de Tecnologia em Cereais, Raízes e Tubérculos, vinculado ao curso de Engenharia de Alimentos da UFC, coordenado pela Profa. Dorasilvia Ferreira Pontes e localizado no Departamento de Engenharia de Alimentos (DEAL), campus do Pici, Bloco 857. A escolha foi motivada pela proximidade ao DBBM, pela facilidade de deslocamento dos alunos e pela interseção entre o trabalho realizado no referido laboratório e o assunto de panificação abordado na disciplina.

Na ocasião da visita, os alunos visualizaram a infraestrutura e os equipamentos utilizados para a caracterização e classificação da farinha de cereais. Eles participaram de uma palestra sobre métodos, técnicas e ensaios relacionados à caracterização de cereais, seus derivados e produtos de fermentação inovadores (ver Figura 1). Durante a visita, os alunos puderam esclarecer dúvidas e conhecer o trabalho de pesquisa realizado no laboratório, bem como a importância da biotecnologia no setor de panificação.

Figura 1 – Visita dos graduandos da disciplina de Biotecnologia de Alimentos e Nutrição do curso de Bacharelado em Biotecnologia ao Laboratório de Tecnologia em Cereais, Raízes e Tubérculos do curso de Engenharia de Alimentos da UFC.



Fonte: Acervo pessoal.

3.3.2 Entrevistas com profissionais do setor biotecnológico

A disciplina de Biotecnologia de Alimentos e Nutrição foi contemplada, ainda, com a metodologia ativa “Entrevistas com profissionais do setor biotecnológico”. Os profissionais convidados foram Sérgio Soares, cervejeiro-chefe da Cervejaria Brauhaus, localizada em Fortaleza, e Márcia Leal, ex-gerente de qualidade do Moinho Cearense e pesquisadora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE – Polo Baturité). Os assuntos abordados foram as tecnologias de produção da cerveja e a biotecnologia aplicada em produtos derivados do trigo. Os alunos se apresentaram com desenvoltura, e o contato

deles com os profissionais da área de biotecnologia contribuiu para a fixação do conteúdo abordado em sala de aula e para o esclarecimento de dúvidas sobre o mercado de trabalho na área. As percepções dos discentes sobre o trabalho e a identidade profissional também foram fortalecidas, assim como as possibilidades de colaboração entre universidade e indústria.

Desse modo, essa atividade foi considerada relevante, pois contribuiu para o aprofundamento e a fixação do conteúdo teórico abordado, bem como para o desenvolvimento da capacidade crítica e analítica acerca dos processos desenvolvidos por profissionais do setor alimentício. Na Figura 2, encontram-se os registros fotográficos das entrevistas protagonizadas pelos alunos, com a mediação dos instrutores do PROPAG e da coordenadora do projeto; no Anexo III, encontra-se o material referente à metodologia ativa “Entrevistas com profissionais do setor biotecnológico”.

Figura 2 – Registro fotográfico das entrevistas com profissionais do setor de biotecnologia de alimentos, protagonizadas pelos graduandos da disciplina de Biotecnologia de Alimentos e Nutrição do Bacharelado em Biotecnologia da UFC



Fonte: Acervo pessoal.

3.3.3 Gamificação da aula de revisão

Em virtude do grande número de alunos matriculados nas disciplinas de Bioprocessos (28 alunos) e Biotecnologia Industrial (29 alunos), a metodologia de gamificação mostrou-se a mais adequada para ser aplicada durante as revisões dos assuntos abordados (ver Figura 3). Vale ressaltar que os alunos foram bastante receptivos à atividade de gamificação, a qual motivou a leitura dos conteúdos abordados, permitiu avaliar, em tempo real, os assuntos com maior e menor dificuldade de assimilação, além de esclarecer dúvidas por meio da discussão de cada questão proposta, uma vez que o software apresentou os índices de acertos e erros para cada uma. A pontuação adicional nas avaliações parciais também motivou a participação dos

alunos. A Tabela 4 apresenta o resultado das pontuações de cada atividade proposta e como elas foram positivas no rendimento final dos estudantes, de modo que, sem a pontuação e a participação dos alunos nas atividades de gamificação, um maior número de discentes teria reprovado ou mesmo necessitado de avaliação final (AF).

A gamificação dos conteúdos de revisão promoveu, ainda, competições amigáveis, discussões científicas e reconhecimento de conquistas, tornando as atividades mais envolventes e motivadoras. Finalmente, essa metodologia ativa estimulou a capacidade de concentração e de interpretação dos alunos em relação ao conteúdo apresentado e fomentou suas habilidades de comunicação por meio da oralidade e da argumentação.

Figura 3 – Alunos de graduação da disciplina de Bioprocessos do curso de Bacharelado em Biotecnologia da UFC em atividade de gamificação da aula de revisão para avaliação parcial



Fonte: Acervo pessoal.

Tabela 4 – Tabela de resultados da disciplina de Bioprocessos com a pontuação das atividades propostas pelos instrutores do PROPAG por meio do Plickers

AP1	Trabalho ED1	AP1 + trab	AP2	Trab. Cinética	Plickers 1	Forms	P2 + Trab +	AP3	Vídeo	Plickers 2	AP3+Vídeo+P	Média	Situação
4,2	0,5	4,7	4,9	0,5	0	0,6	6	4	2,6	0	6,6	5,8	AF
7,8	0,5	8,3	6,5	0	0	0,7	7,2	5,9	3,0	0,5	9,4	8,3	Aprovado
7	0	7,0	3,2	0	0	0	3,2	3,3	2,3	0,5	6,1	5,4	AF
7,5	1	8,5	8	1	0,5	0	9,5	6,6	2,9	0	9,5	9,2	Aprovado
8,6	1	9,6	7,3	1	0,5	0,5	9,3	4,9	2,9	0,5	8,3	9,1	Aprovado
8,1	0,7	8,8	5,6	0,5	0	0,9	7	4,6	3,0	0	7,6	7,8	Aprovado
8,6	0,5	9,1	6,9	0,5	0	1	8,4	4,7	2,6	0,5	7,8	8,4	Aprovado
7,2	1	8,2	6,1	0,5	0	1	7,6	6,4	2,3	0	8,7	8,2	Aprovado
7,3	0,7	8,0	5,8	0	0,5	1	7,3	5,9	2,3	0,5	8,7	8,0	Aprovado
8,1	0,7	8,8	6,2	1	0	1	8,2	5,1	2,9	0,5	8,5	8,5	Aprovado
5,3	0,7	6,0	5,4	0,5	0	1	6,9	5,9	2,6	0,5	9,0	7,3	Aprovado
7	0,7	7,7	5,8	0	0	0	5,8	4,3	2,3	0	6,6	7,0	Aprovado
7,6	0	7,6	6,9	0,5	0,5	0	7,9	5,3	2,9	0	8,2	7,9	Aprovado
2,7	0,5	3,2	6,1	0,5	0,5	0,4	7,5	4,2	2,6	0,5	7,3	6,0	AF
8,1	1	9,1	7,2	0,5	0	0	7,7	5,5	2,3	0	7,8	8,2	Aprovado
8,1	0,5	8,6	5,8	0,5	0	1	7,3	3,9	2,6	0,5	7,0	7,6	Aprovado
9,3	0,7	10,0	5,3	0,5	0,5	0,8	7,1	6,1	2,9	0,5	9,5	8,9	Aprovado
5,3	0	5,3	1,7	0,5	0	1	3,2	3,3	2,6	0	5,9	4,8	AF
3,7	0,5	4,2	4,3	0,5	0	1	5,8	5,9	2,9	0	8,8	6,3	AF
8,4	1	9,4	5,7	0,5	0	1	7,2	4,8	2,9	0	7,7	8,1	Aprovado
8,6	0,7	9,3	7,2	0,5	0,5	1	9,2	6,2	3,0	0,5	9,7	9,4	Aprovado
8,8	1	9,8	6,6	0,5	0	0	7,1	5,9	2,9	0	8,8	8,6	Aprovado
6,9	0	6,9	3,6	0	0	0	3,6	6	3,0	0,5	9,5	7,0	Aprovado
8,1	1	9,1	7,6	0,5	0,5	0,6	9,2	5,3	2,6	0,5	8,4	8,9	Aprovado
7,1	0	7,1	4,6	0,5	0	0,4	5,5	5	2,9	0	7,9	7,0	Aprovado
7,1	0,7	7,8	5,8	0,5	0	1	7,3	5,1	2,6	0,5	8,2	7,8	Aprovado
8,4	0,7	9,1	6,9	0	0	0,9	7,8	4,4	3,0	0,5	7,9	8,3	Aprovado
0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	Reprovado

Fonte: Elaborada pelos autores.

3.3.4 Vídeos: desafios da rotina do biotecnologista

A metodologia ativa que consistiu na produção de vídeos de biotecnologistas para propor desafios aos alunos de graduação, envolvendo técnicas da rotina de trabalho profissional, resultou na gravação de três vídeos destinados à disciplina de Bioprocessos, conforme representado na Figura 4. Os vídeos, que foram protagonizados pela instrutora do PROPAG e biotecnologista Gabrielle Fernandes, abordaram estas temáticas: germinação de esporos bacterianos (2min. 50s.), métodos de isolamento de colônias bacterianas por esgotamento em placa de Petri (4 min. 20s.) e preparo de inóculo para fermentação (1 min.). Após a apresentação dos temas aos alunos, a seguinte pergunta-desafio foi elaborada:

1. De que modo as condições de preparo do inóculo, como concentração celular, fase de crescimento e meio de cultivo, influenciam o desempenho do processo fermentativo?

O sucesso dessa metodologia ativa foi demonstrado pela adesão e performance dos alunos em responder a pergunta via formulário on-line, em que 75% dos discentes aderiram à atividade, apresentando média de 0,84 ponto de um máximo de 1,0 ponto, acrescido à segunda avaliação parcial. A qualidade das respostas foi destacada pelas referências consultadas e pelas

sugestões técnicas para otimizar a fase exponencial das células e maximizar o desempenho da fermentação.

Figura 4 – Vídeo sobre o preparo de inóculo como método realizado na rotina de um profissional de Biotecnologia com pergunta-desafio para os alunos de Bioprocessos



**Preparo de INÓCULO para Fermentação (1/3):
ATIVACÃO do *Bacillus clausii***  YouTube^{BR}

Fonte: Acervo pessoal.

3.3.5 Vídeos curtos como divulgação científica para redes sociais

Os temas dos vídeos abordaram conteúdos contemplados em cinco aulas práticas de Bioprocessos. Os títulos e conteúdos a serem abordados nos roteiros e vídeos eram de livre escolha da equipe, desde que contemplassem as temáticas das práticas sorteadas: curva-padrão de leveduras, preparo e caracterização de inóculo, fermentação descontínua, caracterização do produto fermentativo e aeração e agitação de reatores. A maioria das equipes optou por manter os títulos de seus trabalhos como nas aulas práticas. Apenas uma equipe optou por explorar sua temática gerando um novo título para sua atividade de extensão (“O que tem na tampa de uma biorreator?”), que se encaixava na temática “aeração e agitação de reatores”.

Os alunos realizaram excelentes vídeos, com média de 2,66 pontos por equipe (pontuação máxima: 3 pontos) e 100% de participação da turma. A etapa de publicação e interatividade, que geraria engajamento (1 ponto), foi prejudicada porque o prazo de entrega da

atividade estava programado para o final do semestre. Esses pontos foram redistribuídos para o critério “conteúdo científico”.

Por meio da etapa de roteirização, foi possível perceber a linha de raciocínio empregada pelos alunos e como os conteúdos poderiam ser traduzidos para os vídeos. Empiricamente, foi possível observar que os alunos envolvidos em projetos de extensão conseguiram traduzir, de forma mais eficaz, o que estava no roteiro para o que poderia apetecer o público nas redes sociais, como o *TikTok*. Ademais, as habilidades em edição de vídeo e organização de conteúdo foram ressaltadas. Também foi possível perceber o uso de inteligência artificial generativa (IA), que não foi proibido, e em alguns roteiros foi possível constatar melhorias estruturais positivas. Uma das equipes, entretanto, foi penalizada com um maior desconto na nota devido ao uso inapropriado de IA – o que resultou em plágio e na produção de um vídeo superficial e pouco criativo. Por fim, outra equipe não conseguiu utilizar adequadamente animações e outros elementos visuais, os quais poderiam auxiliar na explicação dos conteúdos; utilizou elementos inapropriados, como memes, o que prejudicou o caráter científico dos vídeos.

Assim, como sugestão para futuras aplicações desta metodologia ativa, recomenda-se que a atividade seja entregue no início do semestre e que o roteiro seja produzido em formato de atividade a ser entregue em data anterior à do vídeo – o que pode prevenir a superficialidade do conteúdo. Ademais, os instrutores podem orientar e incentivar a criatividade e a organização dos takes a serem filmados, bem como auxiliar na modulação do discurso, uma vez que, embora a atividade seja voltada para as redes sociais, a linguagem empregada deve manter o rigor científico.

3.3.6 Simulação de processo de recuperação de produto biotecnológico

Embora a atividade tenha sido desenvolvida pelos instrutores do PROPAG (ver Anexo IV), ela não foi implementada devido à greve dos técnicos e professores universitários que ocorreu entre abril e julho de 2024, o que adiou o semestre letivo de 2024.2.

3.4 Indicador 4 - Avaliação dos alunos beneficiários das metodologias ativas de ensino-aprendizagem

As metodologias implementadas foram avaliadas pelos alunos atendidos nas disciplinas por meio de formulário on-line, com uso da escala Likert. As perguntas e o resumo de respostas gerados pelo formulário podem ser visualizados no Anexo II.

Dentre os estudantes que responderam ao formulário aplicado em sala de aula, 79,3% manifestaram concordância total de que as metodologias ativas contribuíram significativamente para a aprendizagem dos conteúdos ministrados nas disciplinas, enquanto 20,7% demonstraram concordância parcial. Além disso, um aspecto relevante identificado foi que 96,6% dos alunos entrevistados consideraram os recursos utilizados de fácil assimilação, o que possibilitou sua participação nas atividades propostas. Essas atividades proporcionaram momentos de debate sobre os temas abordados na disciplina para 93,1% dos participantes. A atuação dos instrutores, viabilizada pela implementação do projeto, foi apontada como fundamental para o êxito de 82,7% dos alunos. Dentre os relatos descritos, destacou-se a percepção de que os instrutores foram acessíveis e participativos no processo de ensino-aprendizagem.

A substituição e complementação das avaliações tradicionais por atividades baseadas em metodologias ativas mostraram-se relevantes para o aprendizado de 82,6% dos entrevistados. Esse aspecto ganhou ainda mais destaque ao considerar que 82,8% dos alunos indicaram que tais metodologias estimularam sua proatividade. Assim, constatou-se que incentivar a autonomia dos estudantes favoreceu tanto a assimilação quanto a retenção dos conteúdos abordados.

Os dados obtidos evidenciaram o impacto positivo do projeto na dinâmica das disciplinas, o que se refletiu no fato de que 100% dos alunos atendidos defenderam a continuidade da iniciativa para futuras turmas.

4 CONCLUSÃO

Com base nos indicadores apresentados, conclui-se que a idealização, a adequação, a implementação e a avaliação das metodologias ativas de ensino-aprendizagem destinadas às disciplinas do ciclo profissionalizante do Bacharelado em Biotecnologia da UFC – Bioprocessos, Biotecnologia de Alimentos e Nutrição, Biotecnologia Industrial e Biotecnologia de Algas – foram consideradas relevantes pelos alunos beneficiados. Isso porque contribuíram para a fixação dos conteúdos abordados, para o maior engajamento e envolvimento ativo dos estudantes nas atividades propostas e para a integração entre teoria e prática profissional. Favoreceram, ademais, a ampliação da discussão para além das questões técnicas, promovendo, assim, o debate acerca do mercado de trabalho, dos desafios para um futuro sustentável (ODS)

e da importância da criatividade, da sustentabilidade e da divulgação científica. Além disso, a maior interação entre graduandos e pós-graduandos participantes do projeto se destacou como um fator relevante para o êxito das metodologias aplicadas.

REFERÊNCIAS

AL-NASRA, M. Improved teaching techniques in technical education. **Journal of Studies in Education**, v. 3, p. 49-56, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5296/jse.v3i3.3729>.

AOKI, R. L.; FIUZA, P. J.; LEMOS, R. R. Utilização de narrativas digitais em ambientes de aprendizagem baseada em jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura. **ETD – Educação Temática Digital, Campinas**, v. 20, n. 4, p. 1138-1160, out. 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8649913>. Acesso em: 12 fev. 2024.

BONWELL, C.; EISON, J. **Active learning**: creating excitement in the classroom. Washington, DC: George Washington University, 1991.

BOUD, D.; COHEN, R.; WALKER, D. **Using experience for learning**. Buckingham: Open University Press, 1993.

BRAUER, R.; ORMISTON, J.; BEAUSAERT, S. Creativity-fostering teacher behaviors in higher education: a transdisciplinary systematic literature review. **Review of Educational Research**, v. 95, n. 5, p. 899-928, 2025.

CARBONE, A. *et al.* Connecting curricula content with career context: the value of engineering industry site visits to students, academics and industry. **European Journal of Engineering Education**, v. 45, p. 971-984, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/03043797.2020.1806787>.

CHERNIKOVA, O. *et al.* Simulation-based learning in higher education: a meta-analysis. **Review of Educational Research**, v. 90, p. 499-541, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3102/0034654320933544>.

ERAUT, M. Learning from other people in the workplace. **Oxford Review of Education**, v. 33, n. 4, p. 403-422, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/03054980701425706>.

GÓMEZ-AGUILAR, D. A.; ÁLVAREZ-GARCÍA, J. A.; GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, J. L. Gamificación en la educación superior: revisión sistemática de literatura. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 20, n. 1, p. 91-115, 2017.

GOODMAN, E.; KUNIAVSKY, M.; MOED, A. Field visits: learning from observation. In: GOODMAN, E.; KUNIAVSKY, M.; MOED, A. **Observing the user experience**. Amsterdam: Elsevier, 2012. p. 211-242. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384869-7.00009-7>.

KOLB, D. A. **Experiential learning**: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.

LATEEF, F. Simulation-based learning: just like the real thing. **Journal of Emergencies, Trauma, and Shock**, v. 3, n. 4, p. 348-352, out. 2010. DOI: <https://doi.org/10.4103/0974-2700.70743>.

MERCAT, C. Introduction to active learning techniques. **Open Education Studies**, v. 4, p. 161-172, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0010>.

PLICKERS. **What is Plickers?**. 2021. Disponível em: <https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/360009395854-What-is-Plickers>. Acesso em: 11 fev. 2024.

PRINCE, M. Does active learning work? A review of the research. **Journal of Engineering Education**, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004.

RIBEIRO, W. *et al.* Implementation of active methodologies in the teaching-learning process in the nursing graduation course. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, e708974709, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Projeto pedagógico do curso de bacharelado em biotecnologia**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2019. Disponível em: <https://biotecnologia.ufc.br/wp-content/uploads/2020/02/ppc-bacharelado-em-biotecnologia.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2024.

ANEXO I – ROTEIRO DE VÍDEO EDUCATIVO SOBRE BIOPROCESSOS PARA REDES SOCIAIS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular
Bacharelado em Biotecnologia
Atividade Complementar - Bioprocessos

1. Introdução

Nesta atividade de extensão, os alunos do curso de Bacharelado em Biotecnologia terão a oportunidade de aplicar seus conhecimentos sobre bioprocessos, de maneira criativa e interativa, por meio da produção de vídeos educativos na plataforma *TikTok*.

O objetivo desta atividade é **popularizar conceitos fundamentais de bioprocessos** e incentivar a divulgação científica em ambientes digitais, promovendo o engajamento e o aprendizado .

2. Atividade

Cada equipe deverá criar um vídeo educativo sobre bioprocessos, otimizado para o *TikTok*, com o intuito de explorar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do semestre letivo. A atividade será realizada de acordo com as seguintes orientações:

1. **Escolha do tópico:** cada grupo escolherá um tema referente às aulas práticas, que constituirá o foco do vídeo.
2. **Roteirização:** cada grupo deverá elaborar um roteiro claro e objetivo para o vídeo, contendo:
 - introdução breve ao tema;
 - explicação direta do conceito ou processo escolhido, utilizando exemplos visuais ou analogias;
 - destaque para a importância do conceito ou processo para a sociedade e/ou sua conexão com o cotidiano do público em geral;
 - encerramento com uma conclusão ou curiosidade final e uma chamada para ação;
 - textos curtos, gráficos animados ou ilustrações para reforçar a explicação;

- uma descrição breve e hashtags relevantes, ao final do roteiro, a serem incluídas na publicação (por exemplo: #bioprocessos; #biotecnologia; #fermentação).

3. **Duração do vídeo:** deve ter, no mínimo, 50 segundos e, no máximo, 2 minutos.

4. **Formato visual e audiovisual:** o vídeo deve ser gravado em formato vertical (ideal para o *TikTok*).

- É opcional o uso de música de fundo ou outros efeitos sonoros, sem sobrecarregar a narrativa.

- É **obrigatório** incluir **legendas** para facilitar o entendimento.

5. **Publicação e interatividade:**

- Após a finalização do vídeo, o link (*Google Drive*, *OneDrive*) deve ser enviado por e-mail e publicado no *TikTok* pelos instrutores na conta da disciplina.

- Os alunos são incentivados a interagir com os vídeos dos colegas, comentando e compartilhando observações ou dúvidas.

3. Conteúdos abordados

A confecção dos vídeos será realizada fora do horário de aula, e o prazo final para entrega será dia **24 de setembro**. Os assuntos abordados nos vídeos serão referentes a um ou mais dos seguintes conteúdos:

1. Aeração e agitação de reatores;
2. Curva-padrão de leveduras;
3. Preparo e caracterização de inóculo;
4. Fermentação descontínua;
5. Caracterização do produto fermentativo.

4. Critérios de avaliação

A apresentação do vídeo comporá a nota da terceira avaliação parcial e será avaliada de acordo com os aspectos abaixo:

Aspectos avaliados	Pontuação
Conteúdo científico	3,5
Clareza e coerência	2,5
Criatividade e originalidade	1,5
Apelo visual*	1,5
Engajamento com o público	1,0
Nota	10,0

*Uso eficaz de gráficos, animações, legendas ou outros elementos visuais para reforçar a explicação.

5. Cronograma da atividade

Etapas	Data/prazo
Apresentação da atividade de extensão	10/09/2024
Aeração e agitação de reatores	10/09/2024
Curva-padrão de leveduras + preparo e caracterização de inóculo	12/09/2024
Fermentação descontínua	17/09/2024
Caracterização do produto fermentativo	19/09/2024
Prazo final de envio do vídeo	24/09/2024

6. Dicas e ferramentas:

- Use apps como **Canva**, **CapCut** ou o próprio editor do **TikTok** para criar gráficos e editar o vídeo;
- Inclua experiências laboratoriais filmadas de forma segura ou simulações de processos para enriquecer o conteúdo.

ANEXO II – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO EM ESCALA LIKERT

Impressões gerais

1. A implementação de metodologias ativas auxiliou no meu aprendizado dos conteúdos ministrados na disciplina

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	0%	20,7%	79,3%

2. Os recursos utilizados foram de fácil assimilação, o que permitiu a minha participação nas atividades propostas

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	3,4%	6,9%	89,7%

3. As atividades propostas proporcionaram momentos de debates sobre os conteúdos aprendidos no decorrer do semestre

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	6,9%	31%	62,1%

4. A presença dos instrutores através da implementação do projeto PROPAG foi importante para o meu sucesso na disciplina

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	17,2%	24,1%	58,6%

5. É relevante manter o projeto ativo para as próximas turmas

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	0%	13,8%	86,2%

6. A substituição das avaliações tradicionais por atividades com metodologias ativas foi importante para o meu aprendizado

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
3,4%	0%	10,3%	17,2%	69%

7. As atividades de metodologias ativas incentivaram minha proatividade a fim de executá-las

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
3,4%	0%	13,8%	20,7%	62,1%

Impressões específicas: CI0979 - Biotecnologia de Alimentos e Nutrição (Optativa)

8. A avaliação sobre o artigo científico foi importante para exercitar minha busca ativa por informações

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	0%	0%	100%

9. A interação com profissionais da área foi importante para adquirir noções de como funcionam os processos na indústria

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	0%	0%	100%

10. Os conhecimentos adquiridos na disciplina foram importantes para a confecção prévia das perguntas das entrevistas

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	0%	0%	100%

11. A instrutoria foi relevante na preparação para a entrevista

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	0%	0%	100%

Impressões específicas: CI0998 - Bioprocessos (Obrigatória)

12. As atividades de revisão utilizando a plataforma Plickers me auxiliaram na fixação dos conteúdos

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	23,1%	15,4%	61,5%

13. A premiação em pontuação das atividades de revisão utilizando a plataforma Plickers foi um importante estímulo para a minha participação

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
3,8%	0%	11,5%	23,1%	61,5%

14. A instrutoria foi importante para a execução da atividade de extensão

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	7,7%	42,3%	50%

15. A implementação da atividade de extensão foi importante para praticar a comunicação científica

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	3,8%	23,1%	15,4%	57,7%

16. A atividade de extensão foi importante para entender como dialogar com o público leigo sobre temas inerentes ao curso de Biotecnologia

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	7,7%	38,5%	53,8%

17. Os vídeos da biotecnologista foram importantes para complementar as aulas teóricas e adicionar conhecimentos em técnicas de bioprocessos

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	0%	15,4%	34,6%	50%

18. A atividade extra com os vídeos da biotecnologista foi importante para exercitar minha busca ativa por informações

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
0%	7,7%	15,4%	19,2%	57,7%

Sugestões, elogios e/ou comentários

“A entrevista foi muito bom *pra (sic)* ver a visão de mercado do conteúdo estudado em sala. E para fixação do conteúdo”.

“Gostei bastante. Achei que os monitores *(sic)* bem participativos e abertos para com os alunos”.

“Essa nova metodologia ajudou muito no processo de aprendizado”.

“Gostaria que tivesse mais tempo para as atividades, principalmente no período entre a entrevista e o seminário. No geral a entrevista foi bastante proveitosa, gostei muito!”.

“A utilização da plataforma plickers trouxe uma dinâmica necessária”.

“Eu adorei o uso da plataforma Plickers, deixou as aulas de revisão muito melhores e mais dinâmicas, e por ser uma atividade de exercício ajudou na assimilação do conteúdo. Minha sugestão é aderir o uso sempre que for finalizado um conteúdo por ajuda na fixação e aprendizagem”.

“O uso da plataforma Plickers foi muito importante, e de longe foi uma das iniciativas que mais instigaram ao estudo e ao esclarecimento *(sic)* de dúvidas”.

ANEXO III – ENTREVISTAS COM PROFISSIONAIS DO SETOR BIOTECNOLÓGICO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular
Biotecnologia Industrial
Atividade complementar - 2024.1

1. Introdução

O contato com profissionais da área auxilia no aprendizado profissional em início de carreira e pode melhorar as percepções dos alunos sobre o trabalho e a identidade profissional, além de fortalecer as colaborações entre universidade e indústria.

Esta atividade propõe que os alunos entrevistem profissionais sugeridos com a mediação de instrutores do projeto, a partir de temas contemplados nas disciplinas e contextualizados com sua realidade profissional, buscando conectar conteúdos curriculares às práticas do mercado de trabalho.

Desse modo, a atividade surge com o intuito de aprofundar o conteúdo teórico abordado na disciplina e desenvolver a capacidade crítica e analítica de processos desenvolvidos por profissionais de diferentes setores da área de Biotecnologia de Alimentos e Nutrição.

2. Atividades

Cada dupla de alunos deverá entrevistar um profissional da indústria alimentícia e preparar uma apresentação para expor as informações coletadas, associando-as aos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do semestre letivo.

3. Conteúdos abordados e entrevistas

As entrevistas ocorrerão no horário de aula via Google Meet e contarão com o suporte da professora e de pós-graduandos instrutores do Programa de Articulação entre Graduação e Pós-graduação (PROPAG). Os recursos necessários para a execução da atividade (como projetor, computador e internet) serão disponibilizados.

As áreas abordadas na atividade serão referentes aos seguintes conteúdos ministrados na disciplina:

Equipe	Conteúdo ministrado	Profissional entrevistado	Empresa/ Instituição	Cargo
1	Bioquímica do Trigo e Biotecnologia na Panificação	Márcia Leal	Moinho Cearense	Gerente de qualidade
			IFCE (Polo Baturité)	Pesquisadora
2	Bebidas alcoólicas: Processo de produção de cerveja	Sérgio Soares	Cervejaria Brauhaus	Cervejeiro-chefe

4. Critérios de Avaliação

A apresentação comporá a nota da segunda avaliação parcial e será avaliada de acordo com os aspectos abaixo:

Aspectos avaliados	Pontuação
Qualidade da apresentação	2,0
Organização e clareza	2,0
Domínio do conteúdo*	3,0
Utilização adequada do tempo (20 a 30 min)	1,0
Qualidade das perguntas da entrevista	2,0
Nota	10,0

*Corresponde à abordagem dos conteúdos da disciplina e à capacidade de responder a perguntas feitas após a apresentação.

Após cada apresentação, será reservado um tempo para perguntas dos colegas e da professora. As perguntas poderão ser de cunho teórico ou sobre a entrevista.

5. Cronograma da atividade

Etapas	Data/Prazo
Apresentação da atividade	05/09
Preparo do conteúdo da entrevista	06 a 18/09
Alinhamento e tira-dúvidas do conteúdo da entrevista	12/09
Entrevistas (em sala)	19/09 (a confirmar)
Seminários	24/09

ANEXO IV – ATIVIDADE PARA EDUCAÇÃO BASEADA EM SIMULAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular
Biotecnologia Industrial
Atividade complementar - 2024.2

1. Introdução

A educação baseada em simulação é uma abordagem pedagógica que proporciona aos alunos a oportunidade de praticar as habilidades aprendidas em situações da vida real. Técnicas, ferramentas e estratégias de treinamento baseadas em simulação podem ser aplicadas na concepção de aprendizados estruturados, bem como usadas como uma ferramenta de medição vinculada a competências específicas de trabalho em equipe e objetivos de aprendizagem (Lateef, 2010). As simulações são eficazes para facilitar a assimilação de habilidades complexas em diferentes domínios e podem contribuir em diferentes fases do desenvolvimento do conhecimento e das habilidades (Chernikova, 2020).

Esta atividade propõe que os alunos utilizem um software com o objetivo de estabelecer uma estratégia de purificação para determinada proteína presente em uma mistura proteica complexa, com base nas características sobre a molécula de interesse e nas técnicas fornecidas pela ferramenta.

Desse modo, essa atividade surge com o intuito de aprofundar o conteúdo teórico abordado na disciplina e desenvolver a capacidade crítica e analítica de processos desenvolvidos na área de Biotecnologia Industrial.

2. Atividades

Cada equipe será formada por entre 4 e 5 alunos e deverá desenvolver uma estratégia de purificação de uma proteína, a partir das técnicas disponíveis no software AGBooth, bem como apresentar uma tabela de purificação para a proteína purificada, conforme ilustrado no exemplo abaixo (ver Figura 1).

Figura 1 - Exemplo de tabela de purificação obtida após simulação no software AGBooth

Quit	Separation	PAGE	Fractions	Help	
Purification of protein 11 from Complex Mixture					
Method	Protein (mg)	Enzyme (Units)	Yield (%)	Enrich	Cost (h/100U)
Initial	959.0	3300.0	100.0	1.0	0
Ion exchange	13.2	3291.8	99.8	72.3	0.304
Gel filtration	10.6	3163.4	95.9	86.4	1.201

Fonte: Elaborada pelos autores.

Cada equipe deverá apresentar um relatório descrevendo os princípios das técnicas adotadas no processo *downstream*. Além de relatar cada etapa de purificação, deverá justificar suas escolhas de processo com base em custo operacional, rendimento e enriquecimento, associando-as aos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do semestre letivo. Além disso, cada equipe deverá realizar uma apresentação em PowerPoint, a fim de expor as estratégias utilizadas.

3. Critérios de Avaliação

O relatório e a apresentação comporão a nota da avaliação parcial e serão avaliados de acordo com os aspectos abaixo:

Aspectos avaliados	Pontuação
Qualidade da apresentação	2,0
Organização e clareza	2,0
Domínio do conteúdo*	3,0
Utilização adequada do tempo (20 a 30 min)	1,0
Qualidade da estratégia de purificação	2,0
Nota	10,0

*Corresponde à abordagem dos conteúdos da disciplina e à capacidade de responder a perguntas feitas após a apresentação.

Após cada apresentação, será reservado um tempo para perguntas dos colegas e da professora. As perguntas poderão ser de cunho teórico ou sobre o uso do software.

4. Cronograma da atividade

A atividade será desenvolvida em período extraclasse. As equipes contarão com o suporte da professora e de pós-graduandos instrutores do Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG), através de sessões de acompanhamento e tira-dúvidas sobre a atividade (*vide* cronograma).

Etapa	Data/Prazo
Apresentação da atividade	05/11
Execução da atividade pelas equipes	06 a 25/11
Alinhamento e tira-dúvidas sobre atividade	12 e 19/11
Entrega de relatório	25/11
Seminários	26 e 28/11

**FORMAÇÃO DOCENTE
NO ENSINO SUPERIOR E A
IMPORTÂNCIA DA
INTERAÇÃO/INTEGRAÇÃO
GRADUAÇÃO E PÓS-
GRADUAÇÃO (ANO II):
DESAFIOS E POSSIBILIDADES**

Erika Freitas Mota

Aline Sombra Santos

Raimunda Aline Djanira Freire Marques

Carlos Henrique Soares da Silva

CAPÍTULO 2

FORMAÇÃO DOCENTE NO ENSINO SUPERIOR E A IMPORTÂNCIA DA INTERAÇÃO/INTEGRAÇÃO GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO (ANO II): DESAFIOS E POSSIBILIDADES¹¹

Erika Freitas Mota¹²

Aline Sombra Santos¹³

Raimunda Aline Djanira Freire Marques¹⁴

Carlos Henrique Soares da Silva¹⁵

1 INTRODUÇÃO

Queiros e Aroeira (2020) nos instigam a refletir que a formação em cursos de pós-graduação, tanto *lato sensu* quanto *stricto sensu*, por si só, não forma professores para o exercício do magistério superior. Isso porque “a formação de profissionais, com saberes técnicos específicos apenas, não supre as carências do campo pedagógico que a modalidade superior requer” (Queirós; Aroeira, 2020, p. 20). Esses autores exemplificam e discutem a formação, nos cursos de pós-graduação, de profissionais oriundos de cursos de bacharelado – reconhecidamente com habilidade técnica em uma área específica, como médicos, engenheiros, entre outros – que, durante sua formação acadêmica, não foram preparados para o exercício da docência no ensino superior e que, após aprovação em concurso público, assumem a profissão docente.

Em situação semelhante, mesmo para os profissionais oriundos dos cursos de licenciatura, essa formação se mostra insuficiente, uma vez que as formações em práticas didático-pedagógicas são voltadas para o ensino básico e são atribuídas aos discentes, não aos docentes em exercício na função superior (Queirós; Aroeira, 2020). Então, mesmo os

¹¹ Departamento de Biologia/Centro de Ciências. Fortaleza, 2025.

¹² Universidade Federal do Ceará. Doutorado em Bioquímica. Departamento de Biologia/Centro de Ciências. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-1477-5563>. E-mail: erika.mota@ufc.br.

¹³ Universidade Federal do Ceará. Mestre em Patologia. Estudante do Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Patologia/ FAMED. OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-8811-1877>. E-mail: aline.sombra.santos@gmail.com.

¹⁴ Universidade Federal do Ceará. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática/UFC. Estudante do Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino, polo UFC/ Centro de Ciências. OrciD: <https://orcid.org/0009-0005-7548-4614>. E-mail: alinerfreire@yahoo.com.br.

¹⁵ Universidade Federal do Ceará. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática/UFC. Estudante do Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino, polo UFC/ Centro de Ciências. OrciD: <https://orcid.org/0009-0009-5355-4270>. E-mail: carlos.silva@alu.ufc.br.

profissionais oriundos da Licenciatura, ao passarem em concurso para o magistério superior, precisam entender as peculiaridades que a função requer nessa área (Pimenta; Anastasiou, 2014). Com isso, observa-se que é preciso repensar a formação específica para a docência nas instituições de ensino superior (IES) e nos cursos de pós-graduação (PG).

Adicionalmente, percebe-se que “a dificuldade de integração entre graduação e pós-graduação é uma questão que se coloca nas diferentes áreas do conhecimento, ainda que haja, em algumas delas, uma maior aproximação entre esses dois níveis de ensino” (Gomes, 2012, p. 53). Desse modo, a experiência proporcionada nas disciplinas de Estágio em Docência pode constituir um passo inicial nessa formação específica para a docência no ensino superior e um estímulo à integração entre graduação e pós-graduação. No entanto, reconhecemos as limitações e a diversidade de maneiras pelas quais essas disciplinas podem vir a ser ministradas nos diferentes cursos de PG, bem como o fato de serem obrigatórias somente para bolsistas da CAPES ou quando a obrigatoriedade é prevista no regimento do curso.

Assim, iniciativas como o Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG) do EIDEIA/UFC tornam-se de extrema relevância por possibilitar que possamos trabalhar a interação entre docência no ensino superior, pós-graduação e graduação, de modo a oportunizar que os pós-graduandos que desejam seguir carreira no Magistério Superior passem por processo formativo e compreendam os papéis associados ao exercício da docência nessa etapa de ensino. Considerando que alguns pós-graduandos poderão seguir carreira na docência no ensino superior, é importante pensar em possibilidades que permitam a atuação desses estudantes no ensino de graduação, de modo a complementar sua formação pedagógica (Andrade, 1999).

Vale destacar que as ações do projeto intitulado “Formação docente no ensino superior e a importância da interação/integração graduação e pós-graduação (Ano II): desafios e possibilidades” tiveram início no primeiro ano, com as propostas enviadas nos Editais nº 01/2023 e nº 02/2023, e foram concluídas no segundo ano por meio do Edital nº 01/2024. As atividades propostas e desenvolvidas durante o segundo ano possibilitaram aos instrutores experienciar a tríade Ensino, Pesquisa e Extensão, em conformidade com as normas e instruções estabelecidas no Edital nº 01/2024 - PROPAG/EIDEIA/UFC. Tal ponto é de extrema relevância para a qualificação dos instrutores/pós-graduandos nos eixos supracitados, visto que, durante a experiência na pós-graduação, esses estudantes tendem a priorizar suas pesquisas de laboratório ou de campo.

1.1 Problemática e justificativa

As propostas foram articuladas às disciplinas ministradas pela coordenadora do projeto. Uma delas é a Imunologia, na qual são abordados diversos aspectos do sistema imunológico e seu papel na manutenção da homeostase (equilíbrio do organismo).

A importância do estudo do sistema imunológico pode ser destacada do ponto de vista histórico, a partir das grandes descobertas no campo da Imunologia, iniciadas no final do século XVIII e principalmente associadas aos processos de defesa a agentes infecciosos. Nos últimos anos, muitos avanços têm sido feitos, e novos princípios continuam a emergir da análise do complexo sistema responsável pelas diferentes respostas imunes. O sistema imunológico desempenha não somente a função de defesa do organismo, mas também atua na cicatrização e regeneração dos tecidos, na diferenciação celular, no fluxo de sangue, na assimilação da dieta pelo intestino e nas interações simbióticas com a microbiota nativa (Stewart; Vaz, 1990; Vaz; Andrade, 2017).

As interações com outras disciplinas mostram a importância da Imunologia em seu aspecto mais amplo, sendo essas relações mediadas por meio de mecanismos epigenéticos que podem ter efeitos a longo prazo, até mesmo ao longo das gerações (Vaz; Andrade, 2017). Dessa forma, também possibilitando que se aplique uma visão holística e interdisciplinar para o ensino e aprendizagem de Imunologia.

Nessa área, uma das principais dificuldades enfrentadas está relacionada aos conteúdos que exigem a compreensão de estruturas e funções dos organismos vivos na concepção microscópica, caracterizados por elevado grau de organização e complexidade (Zogza, 2016). Desse modo, a Imunologia é considerada uma disciplina conceitualmente difícil devido às suas nomenclaturas e terminologias, sendo necessário que o aluno compreenda componentes múltiplos, abstratos e inter-relacionados para explicar os diferentes conceitos imunológicos (Bellei *et al.*, 2016).

A outra disciplina de atuação dos instrutores PROPAG é uma disciplina prática, componente curricular dos cursos de licenciatura. No tocante ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFC, as disciplinas de Instrumentalização para o Ensino de Ciência (IPEC) apresentam ementas que permitem trabalhar a transposição do conhecimento adquirido nas disciplinas teóricas e práticas, articulando-o de forma interdisciplinar para o ensino fundamental e médio.

No âmbito deste trabalho, a IPEC III é ministrada pela coordenadora do projeto e permite desenvolver atividades práticas relacionadas a: i) planejamento de atividades para o

ensino de Ciências e Biologia (Dellizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002; Krasilchick, 2004); ii) planejamento e execução de projetos didáticos para o ensino de Biologia (Carvalho, 2004); iii) reflexão e utilização das diferentes modalidades didáticas no ensino básico; iv) uso de materiais e recursos didáticos no ensino regular e especial; e v) estudo de aspectos da transversalidade para implementação de planos de trabalho e planejamento conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Arelado a essas disciplinas que compõem o eixo Ensino na tríade que constitui a universidade (Ensino, Pesquisa e Extensão), há a necessidade de proporcionar aos estudantes vivências e experiências com a pesquisa científica. A escrita acadêmica na graduação é um pilar central na formação de estudantes, pois possibilita a promoção e o desenvolvimento de competências críticas, como a capacidade de analisar informações, sintetizar ideias e argumentar de forma lógica e estruturada, contribuindo para o avanço da ciência. Hidalgo e Lorencini Júnior (2019) destacam que é necessário inserir reflexões sobre termos centrais da linguagem metacientífica no processo de formação inicial, de modo a possibilitar uma compreensão mais aprofundada do tema e, conseqüentemente, uma melhora na alfabetização científica. Além disso, Araújo e França (2010) ressaltam que a formação para a pesquisa é fundamental na preparação de professores de Biologia, pois promove uma visão crítica e reflexiva sobre a prática docente e o conhecimento científico.

As duas disciplinas citadas anteriormente, como espaço para o desenvolvimento do trabalho dos instrutores, trabalham com diversas metodologias, dentre elas, a metodologia de projetos e as metodologias ativas, implementando e avaliando estratégias pedagógicas e recursos didáticos que promovem a aprendizagem em temáticas da Biologia descritas como apresentando maior dificuldade e que requerem dos docentes intencionalidade pedagógica. Segundo Freire (2014), quando conhecemos nossa realidade, podemos modificá-la, criando métodos de ensino que se adequam melhor à rotina dos estudantes.

Nesse contexto, os instrutores tiveram a oportunidade de trabalhar com Metodologias Ativas nas disciplinas, tais como a sala de aula invertida (*flipped classroom*), a rotação por estações de aprendizagem, bem como a aprendizagem baseada em jogos (game-based learning – GBL), a aprendizagem baseada em projetos, entre outras (Moran, 2018; Camargo; Daros, 2018).

Além do trabalho desenvolvido nessas disciplinas, as ações realizadas visaram integrar os estudantes do Programa de Educação Tutorial de Biologia (PET Biologia) e os discentes em fase de finalização de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), por meio de orientação na escrita acadêmica, além de auxiliar grupos de estudo, cursos e oficinas para público diversificado.

1.2 Objetivos

Neste item, estão listados os objetivos propostos, bem como a indicação se foram totalmente cumpridos (TC), parcialmente cumpridos (PC) ou não cumpridos (NC).

Assim sendo, os objetivos consistem em:

- Auxiliar a formação de excelência de estudantes da graduação em Ciências Biológicas da UFC, por meio do apoio de estudantes de pós-graduação em Ensino de Ciências nas atividades das disciplinas de Imunologia e Instrumentalização em Ensino de Ciências III (IPEC III).

TC: as instrutoras Aline Sombra e Aline Freire participaram ativamente de todas as aulas das disciplinas de Imunologia e IPEC III, respectivamente, sugerindo novas estratégias e/ou temáticas para os projetos didáticos. Aline Freire compartilhou sua experiência na educação básica com os licenciandos, o que enriqueceu bastante a disciplina. Já Aline Sombra compartilhou com a turma de Imunologia sua experiência como monitora da disciplina em 2017 e melhorou o modelo didático proposto por ela à época da monitoria.

- Qualificar estudantes de pós-graduação para o exercício da docência no ensino superior na condição de instrutores e facilitadores da interação entre os estudantes de graduação e os professores, com o intuito de promover a melhoria da relação entre ensino e aprendizagem.

TC: as instrutoras Aline Sombra e Aline Freire participaram ativamente de todas as aulas das disciplinas de Imunologia e IPEC III, respectivamente, sugerindo novas estratégias e/ou temáticas para os projetos didáticos. Aline Freire compartilhou sua experiência na educação básica com os licenciandos, o que enriqueceu bastante a disciplina. Aline Sombra compartilhou com a turma da Imunologia sua experiência como monitora da disciplina em 2017 e melhorou o modelo didático proposto por ela à época da monitoria. Já o instrutor Carlos Henrique atuou tanto na orientação dos estudantes em fase final de curso quanto na sugestão de metodologias inovadoras e criativas para as disciplinas.

- Aprimorar a qualidade do ensino e da aprendizagem nas disciplinas de Imunologia e IPEC III, visando melhorar o desempenho e interesse dos alunos pelo curso de Ciências Biológicas e Biotecnologia e minimizar a evasão.

TC: as instrutoras Aline Sombra e Aline Freire participaram ativamente de todas as aulas das disciplinas de Imunologia e IPEC III, respectivamente, sugerindo novas estratégias e/ou temáticas para os projetos didáticos. Aline Freire compartilhou sua experiência na educação básica com os licenciandos, o que enriqueceu bastante a disciplina. Já Aline Sombra compartilhou com a turma da Imunologia sua experiência como monitora da disciplina em 2017 e melhorou o modelo didático proposto por ela à época da monitoria.

- Desenvolver nos pós-graduandos habilidades didático-pedagógicas, estimulando sua atuação no ensino, na pesquisa e na extensão.

TC: as instrutoras Aline Sombra e Aline Freire participaram ativamente de todas as aulas das disciplinas de Imunologia e IPEC III, respectivamente, sugerindo novas estratégias e/ou temáticas para os projetos didáticos. Já o instrutor Carlos Henrique atuou tanto na orientação dos estudantes em fase final de curso quanto na sugestão de metodologias inovadoras e criativas para as disciplinas.

- Incentivar, a partir da interação entre estudantes da graduação e da pós-graduação, os discentes da graduação a terem maior interesse em concluir seus cursos e em conhecer as possibilidades de ingresso nos programas de pós-graduação da UFC, bem como estimular os discentes da pós-graduação a participarem ativamente de atividades de ensino associadas ao planejamento e à pesquisa.

TC: considera-se como exitosa essa integração devido à possibilidade de troca de vivências nos diferentes níveis de ensino: graduação e pós-graduação.

2 METODOLOGIA

Durante o ano, os estudantes da pós-graduação acompanharam o planejamento, a definição da distribuição dos conteúdos e das formas de avaliação de cada etapa das disciplinas, bem como assistiram às aulas ministradas pela professora. Além disso, os instrutores foram estimulados a planejar e a elaborar estratégias didáticas para repensar as relações entre ensino e aprendizagem, tais como jogos didáticos (Fortuna, 2013; Falkembah, 2020), aulas práticas, demonstrações e oficinas didáticas (Krasilchik, 2004; Krasilchick; Marandino, 2004).

Foram realizadas reuniões semanais com a professora para discussão do andamento das atividades, ajustes no planejamento e acompanhamento geral do trabalho desenvolvido por cada instrutor PROPAG. As reuniões constituíram momentos de compartilhamento de experiências e de apoio diante das dificuldades ou desafios encontrados no desenvolvimento das atividades.

Esse acompanhamento individual e coletivo, aliado às trocas de experiências, foi essencial para uma melhor preparação dos discentes para a docência no Ensino Superior. Os três instrutores executaram as atividades listadas na subseção abaixo. Eles foram distribuídos nas disciplinas e nas coorientações para executarem as atividades de forma integrada e equitativa, de acordo com suas respectivas afinidades.

2.1 Composição da equipe do Projeto

Sob a orientação da Profa. Dra. Erika Freitas Mota, o projeto contou com a colaboração de pós-graduandos vinculados a dois programas: o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Doutorado em Rede de Ensino – Renoen) e o Programa de Pós-Graduação em Patologia da UFC. Quanto aos instrutores, contou-se com a participação dos discentes Aline Sombra Santos, Raimunda Aline Djanira Freire Marques e Carlos Henrique Soares da Silva.

2.2 Nome e NASS das disciplinas de Projeto Tipo I

Apresentam-se a seguir os resultados do NASS referentes às disciplinas CH0870 – Instrumentalização para o Ensino de Ciências III (IPEC III) e CH0904 – Imunologia, nos semestres 2023.1 e 2024.1.

- Disciplina CH0870 – Instrumentalização para o Ensino de Ciências III (IPEC III), ofertada para o curso de Ciências Biológicas (Licenciatura – obrigatória; Bacharelado – optativa):
 - **NASS em 2023.1:** 13,17
 - **NASS em 2024.1:** 16,67

- Disciplina CH0904 – Imunologia, ofertada para os cursos de Ciências Biológicas (Bacharelado – obrigatória; Licenciatura – optativa) e Biotecnologia (Bacharelado – optativa):
 - **NASS em 2023.1:**
 - Ciências Biológicas: 15,21
 - Biotecnologia: 15,19
 - **NASS em 2024.1:**
 - Ciências Biológicas: 12,87

- Biotecnologia: 11,11

2.3 Atividades realizadas

De maneira geral, neste item serão listadas as atividades desenvolvidas durante o projeto (itens 1 a 19). Posteriormente, essas atividades serão apresentadas de forma mais específica por disciplina (itens 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3).

Desse modo, os instrutores:

1. realizaram leituras atualizadas e pertinentes na área de Imunologia, bem como sobre estratégias de instrumentalização no Ensino de Ciências e Biologia;
2. acompanharam a professora no planejamento das disciplinas de Imunologia e IPEC III;
3. auxiliaram a docente orientadora na elaboração dos roteiros, no preparo do material e na execução das atividades práticas da disciplina de Imunologia;
4. elaboraram novos modelos pedagógicos a serem utilizados nas aulas de Imunologia;
5. auxiliaram a aplicação de recursos didáticos já existentes, utilizados na disciplina de Imunologia, durante as etapas específicas dos conteúdos associados;
6. aprimoraram as atividades práticas e recursos didáticos já existentes no roteiro da disciplina de Imunologia;
7. organizaram grupos de estudo e auxiliaram o monitor e os estudantes da disciplina de Imunologia;
8. dedicaram atenção personalizada aos alunos das disciplinas e aos concludentes em elaboração de trabalhos de conclusão de curso;
9. acompanharam a professora no planejamento da disciplina de IPEC III;
10. auxiliaram os estudantes na elaboração dos projetos didáticos da disciplina de IPEC III a serem aplicados em seus estágios supervisionados nas escolas;
11. auxiliaram na aplicação de recursos e estratégias didáticas já trabalhadas durante as etapas específicas da IPEC III e incentivaram o estudo de textos sobre Didática e Metodologias Ativas;
12. promoveram um momento formativo sobre as tecnologias em sala de aula, com ênfase nas possibilidades de uso do LearningApps como gerador de ferramentas pedagógicas;
13. desenvolveram projetos individuais, elaborando e apresentando trabalhos no Encontro do PROPAG, realizado durante os Encontros Universitários de 2024;

14. proporcionaram a participação dos alunos da disciplina de IPEC III em uma aula de campo realizada no FabLab da Universidade Federal do Ceará – um laboratório *maker* vinculado ao Centro de Excelência em Políticas Educacionais (CEnPE), fruto de uma parceria público-privada, localizado no Campus do Pici;
15. acompanharam a professora em reuniões de planejamento junto aos grupos de estudos organizados pelo PET Biologia/UFC, especificamente o Grupo de Estudo em Educação Ambiental e o Grupo de Redação Científica;
16. apresentaram palestras relevantes nos Grupos de Estudo do PET Biologia/UFC;
17. participaram de atividades de ensino e extensão do PET Biologia/UFC e da escrita de trabalhos destinados à publicação em eventos da área;
18. desenvolveram oficinas práticas sobre elementos básicos da pesquisa científica e realizaram orientações quanto à submissão de trabalhos, como artigos e capítulos de livros, em periódicos e eventos científicos;
19. coorientaram o processo de escrita e defesa de Trabalhos de Conclusão de Curso da Licenciatura em Ciências Biológicas.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Havia a expectativa de se cumprir todos os objetivos propostos para o projeto, os quais, de fato, foram alcançados. Esperava-se, contudo, beneficiar até oitenta e oito estudantes por semestre da Graduação em Ciências Biológicas e em Biotecnologia, considerando a oferta de quarenta vagas na disciplina de Imunologia e de trinta vagas na disciplina de IPEC III, além da participação de dezoito estudantes integrantes do PET Biologia, que organizam cursos e oficinas voltados a outros estudantes da graduação. No entanto, o número de estudantes matriculados nas disciplinas não atingiu o máximo esperado.

Foram atendidos, no semestre de 2024.1, os dezoito integrantes do PET Biologia, quatro estudantes em elaboração de TCC e cinquenta e dois estudantes das disciplinas CH0904 – Imunologia e CH0870 – IPEC III. Entretanto, após a greve dos servidores, houve sete supressões e um trancamento na disciplina de Imunologia. Além disso, houve uma reprovação por falta na referida disciplina.

Já em 2024.2, foram atendidos dezoito integrantes do PET Biologia, quatro estudantes em elaboração de TCC e quarenta e um estudantes das duas disciplinas supracitadas. Houve apenas um trancamento na CH0904 e uma reprovação por falta, tanto na CH0904, quanto na

CH0870. Houve a finalização de três Trabalhos de Conclusão de Curso em 2024.1 e de quatro em 2024.2, sendo quatro da licenciatura, todos com coorientação dos instrutores.

Em termos de modelos pedagógicos e estratégias didáticas, foram implementadas duas novas estratégias na disciplina de IPEC III e um modelo didático na de Imunologia. Ademais, possibilitou-se a participação dos instrutores em grupos de estudos e em grupo de pesquisa cadastrado no CNPq. Aline Sombra Santos, Raimunda Aline Djanira Freire Marques e Carlos Henrique Soares da Silva participaram de, pelo menos, uma atividade junto ao grupo de Redação Científica, enquanto Aline Freire e Carlos Henrique encontram-se cadastrados no GEPENCI - Grupo de estudos e pesquisa em Ensino de Ciências.

3.1 Atividades realizadas na disciplina de Imunologia

A disciplina de Imunologia enfrenta muitos desafios no tocante à exposição de conteúdo denso e multidisciplinar. Para contornar tais desafios, foram desenvolvidas várias estratégias (ver Figura 5). Uma das atividades desenvolvidas pela instrutora Aline Sombra Santos consistiu em organizar os alunos em grupos e distribuir textos contendo casos clínicos sobre doenças concernentes ao sistema imune inato – conteúdo abordado na primeira etapa da disciplina –, com o objetivo de promover um momento de reflexão e de desenvolvimento do pensamento crítico sobre como questões relacionadas ao sistema imunológico adentram o cotidiano das pessoas, por meio, por exemplo, dos desafios ocasionados pelos patógenos ao causarem doenças. Cada grupo ficou responsável por uma doença, de modo que os alunos pesquisaram, com o uso da internet e de livros, a relação entre essas patologias e os processos iniciais de defesa imunológica (ver Figura 5A).

Ao longo do semestre, foram utilizadas diversas atividades provenientes de monitorias anteriores, bem como do ano anterior, realizadas pelas instrutoras PROPAG. Uma dessas atividades consistiu na aplicação, ao final de cada aula teórica, de uma série de perguntas, em formato de *quiz*, acerca do conteúdo abordado, mediante o uso da plataforma on-line *Kahoot* (ver Figura 5B). Os alunos jogavam no ambiente do próprio site e competiam por posições no pódio, com base na quantidade de acertos e na rapidez das respostas. Tal estratégia gerou bastante interação entre os alunos e, a cada aula, um aluno diferente ocupava o pódio, o que sugere que a atividade contribuiu para a motivação e para maior atenção ao longo das aulas.

Como a instrutora da disciplina de Imunologia também havia atuado como monitora do Programa de Iniciação à Docência (PID) em 2017, a estudante percebeu que a atividade desenvolvida e aplicada à época do PID apresentava algumas insuficiências, as quais puderam

ser corrigidas e reaplicadas mais eficazmente em 2024. Assim, no semestre de 2024.1, conforme apresentado na Figura 5C, tornou-se evidente a necessidade de um gabarito para comparar as respostas dos alunos. Desse modo, no semestre de 2024.2, esse gabarito foi utilizado, e realizaram-se as melhorias necessárias à dinâmica geral da atividade. Parte desse modelo didático pode ser observada na Figura 5E. Como resultado, observou-se melhora na desenvoltura dos alunos ao lidar, por exemplo, com moléculas, uma vez que, ao final da atividade, puderam acessar as respostas corretas referentes ao conteúdo trabalhado.

Em geral, a instrutoria mostrou-se de grande relevância para o acompanhamento das aulas teóricas, contribuindo para a complementação de informações e conhecimentos pertinentes ao conteúdo abordado, bem como para a ministração de algumas aulas que, segundo a opinião dos alunos, mantiveram o nível esperado para a disciplina.

As figuras 5F, 5G, 5H e 5I apresentam exemplos das atividades desenvolvidas na disciplina, com a participação direta ou indireta da instrutora designada. A Figura 5F apresenta a aplicação da atividade do Dominó Imunológico; já a figura 5G apresenta ações relativas à etapa da disciplina em que se trabalhou com a metodologia da sala de aula invertida, na qual os alunos dispuseram de tempo para estudar previamente o conteúdo da unidade e, em sala de aula, em uma roda de conversa, explicaram o conteúdo com base nas figuras dos capítulos.

A Figura 5H mostra a participação da instrutora na atividade com mapas conceituais, a qual também é desenvolvida na etapa da metodologia da sala de aula invertida. Já a Figura 5I mostra a turma após o último momento da disciplina e da etapa de sala de aula invertida – ocasião em que ocorre o Sarau Imunológico, com apresentações de diferentes temáticas da área de Imunologia, utilizando gêneros textuais como cordel, poesia, cartas, notícias de jornal, dentre outros.

Figura 5 – Conjunto de atividades desenvolvidas na disciplina de Imunologia



Fonte: Acervo pessoal. A) Sala de aula de Imunologia com alunos organizados em grupos de trabalho. B) Momento final da aula com aplicação de *quiz*. C) Alunos durante a aplicação da atividade desenvolvida originalmente no contexto do Programa de Iniciação à Docência (PID), em 2017, e reaplicada em 2024 pela instrutora Propag. D) Alunos apresentando a atividade do modelo complementar. E) Atividade de monitoria reformulada e reaplicada pela instrutora. F) Alunos em atividade do Dominó Imunológico. G) Sala de aula em momento da metodologia da sala de aula invertida. H) Atividade da montagem de mapa conceitual. I) Finalização da disciplina com a realização do Sarau Imunológico.

3.2 Atividades realizadas na disciplina de IPEC III

A disciplina de IPEC III objetiva preparar licenciandos em Ciências Biológicas para a prática docente, com base em fundamentos teóricos e metodológicos que os capacitem a planejar, desenvolver e avaliar estratégias de ensino voltadas ao ensino fundamental e Médio. Além disso, objetiva estimular a elaboração de projetos, a fim de promover a integração entre diferentes estratégias e recursos para a construção de práticas de ensino inovadoras.

Com o intuito de contribuir para o alcance desses objetivos, a instrutora Aline Freire, que acompanhou a disciplina nos dois semestres supracitados, propôs algumas ações formativas. Uma delas consistiu na organização de uma visita ao FabLab da Universidade

Federal do Ceará, oportunizando um momento formativo sobre a Cultura Maker. A instrutora também realizou uma capacitação para os licenciandos acerca de estratégias ativas de ensino, com ênfase no uso da plataforma LearningApps.

Durante a visita ao FabLab, os estudantes aprofundaram seus conhecimentos acerca da Cultura Maker, manusearam impressoras 3D e laser (ver Figura 6), bem como conheceram uma parceria público-privada que funciona no CEnPE.

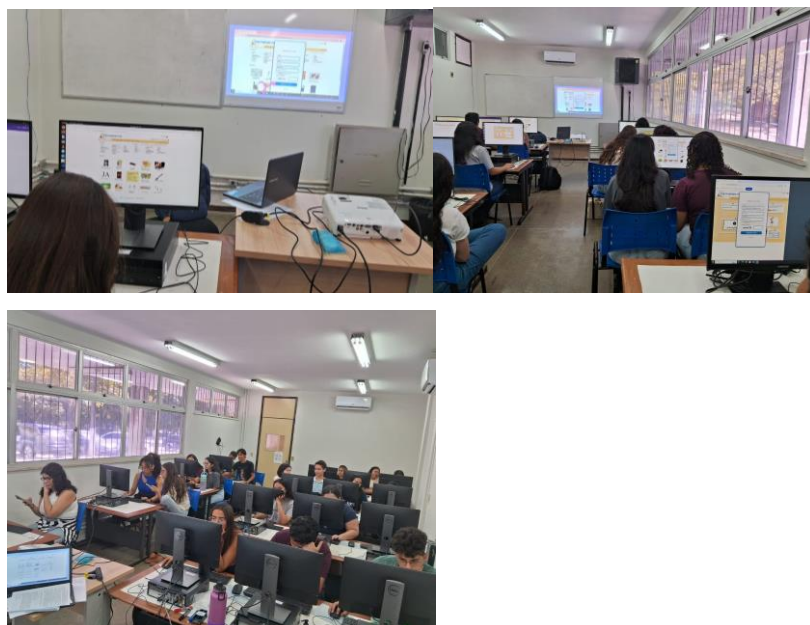
Figura 6 – Visita ao FabLab



Fonte: Acervo pessoal.

Na formação sobre estratégias ativas, os estudantes conheceram a plataforma LearningApps e aprenderam a construir recursos didáticos com o auxílio dessa ferramenta, conforme observado na Figura 7. Para essa atividade, foi utilizada a sala de informática do Centro de Ciências, o que possibilitou o contato dos estudantes com outros ambientes de aprendizagem.

Figura 7 – Formação sobre estratégias ativas



Fonte: Acervo pessoal.

3.3 Atividades de coorientação de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)

Os três instrutores PROPAG desenvolveram atividades de coorientação, acompanhamento e apoio aos alunos em todas as etapas do Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura em Ciências Biológicas, desde a definição do tema até a defesa do trabalho. Para tanto, foi criado um grupo de *WhatsApp* com os orientandos de TCC de 2024 da coordenadora do PROPAG.

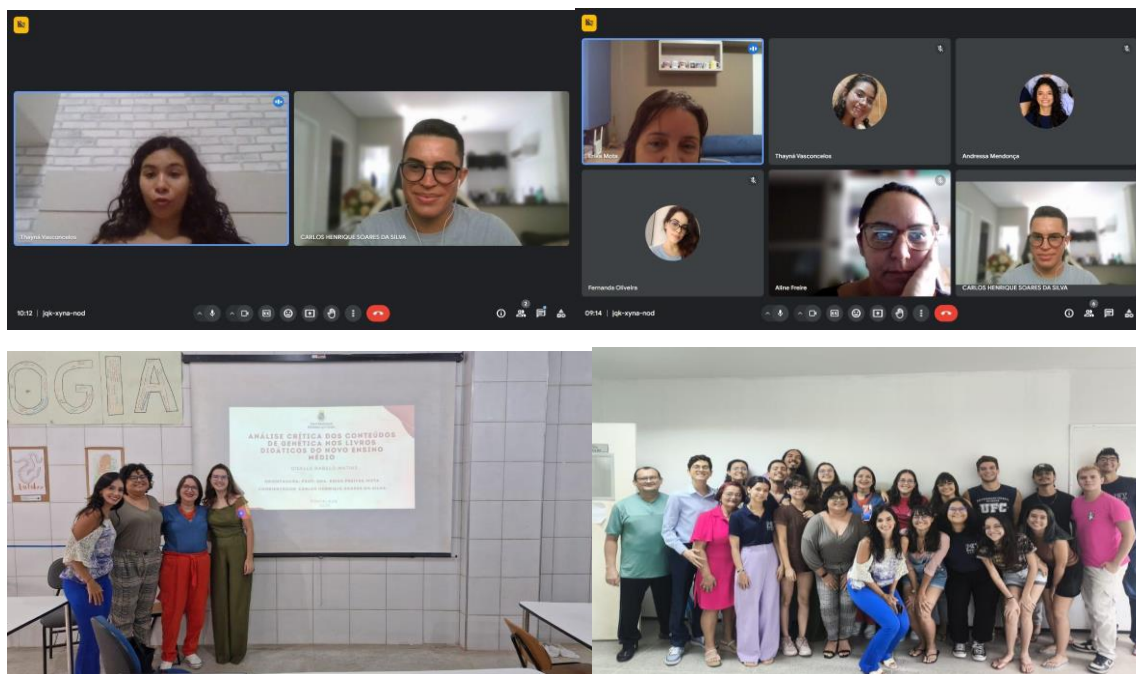
Os instrutores participaram ativamente da coorientação dos graduandos no tocante à definição do problema de pesquisa e à indicação de referências bibliográficas na área de Ensino e Educação. Coorientaram, ademais, a construção da estrutura dos trabalhos, com base nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nas diretrizes acadêmicas da UFC.

Durante o desenvolvimento dos TCCs, os instrutores revisaram os textos dos estudantes, bem como sugeriram melhorias, por exemplo, na argumentação e na metodologia. Além de garantirem a conformidade dos trabalhos com as normas acadêmicas, organizaram cronogramas com o objetivo de acompanhar sistematicamente os prazos da pesquisa. Forneceram, ainda, feedback contínuo aos alunos e os prepararam para a apresentação e a arguição do TCC perante a banca examinadora.

A interação com os doutorandos contribuiu para reforçar a ética na pesquisa acadêmica, prevenindo o plágio, enfatizando a importância de submissão dos trabalhos aos respectivos

Comitês de Ética e assegurando, finalmente, maior qualidade às produções acadêmicas (ver Figura 8).

Figura 8 – Momentos da atividade de coorientação de TCC: reunião individualizada, reunião geral de orientação, banca de defesa de TCC e foto após a apresentação



Fonte: Acervo pessoal.

Os instrutores doutorandos da RENOEN puderam, nas coorientações dos Trabalhos de Conclusão de Curso da Licenciatura em 2024, partilhar seus conhecimentos de pesquisa na área com os graduandos. Os três instrutores participaram de bancas de defesa de monografia, acrescentando, assim, mais uma experiência à sua trajetória acadêmica.

3.4 Apresentação das ações desenvolvidas em eventos da área

3.4.1 Participação no 3º seminário de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação – PROPAG

Os instrutores PROPAG apresentaram, no dia 20 de setembro de 2024, as ações desenvolvidas no primeiro semestre do referido ano, durante o 3º Seminário de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação – PROPAG. Dentre os trabalhos apresentados, destaca-se o

intitulado “A atuação de instrutores PROPAG no processo de potencialização da escrita acadêmico-científica de licenciandos em Ciências Biológicas” (ver Figura 9).

Figura 9 – Participação no 3º Seminário PROPAG



Fonte: Acervo pessoal.

O evento teve como principais finalidades fortalecer a integração entre estudantes de diferentes níveis de formação, promover a troca de experiências acadêmicas e incentivar a produção científica. Nesse sentido, constituiu-se como espaço para que os bolsistas do programa apresentassem as ações desenvolvidas ao longo do semestre, destacando seus impactos na formação docente e na pesquisa. Ademais, fomentou o aprimoramento da escrita acadêmico-científica, o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e a ampliação do diálogo entre graduação e pós-graduação, contribuindo, assim, para a qualificação da formação acadêmica.

3.4.2 Participação no XI Congresso Nacional da Educação (CONEDU)

Os bolsistas do PROPAG participaram ativamente da elaboração, apresentação e publicação de trabalhos no XI Congresso Nacional da Educação (CONEDU), realizado de 19 a 21 de setembro de 2024. Durante a produção desses trabalhos, realizaram revisão bibliográfica, coleta e análise de dados, além da redação dos artigos, em conformidade com as exigências do congresso. Para as apresentações, prepararam um material de apoio para a exposição dos resultados da pesquisa.

Os trabalhos foram publicados tanto nos anais do evento quanto em capítulos de livro (em formato *e-book*), contribuindo, assim, para a disseminação do conhecimento científico. Essa participação fortaleceu a formação acadêmica dos bolsistas, possibilitando o aprimoramento de habilidades de pesquisa e de comunicação.

3.4.3 Participação nos Encontros Universitários 2024

Além da escrita e publicação de trabalhos em eventos científicos, como o CONEDU, os bolsistas também participaram ativamente da escrita de resumos para o II Encontro de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação, realizado no âmbito dos Encontros Universitários da UFC em 2024, produzindo trabalhos decorrentes das experiências e atividades desenvolvidas no programa. A elaboração dos textos refletiu as aprendizagens adquiridas ao longo da vigência da bolsa, evidenciando a articulação entre teoria e prática. Tal participação proporcionou aos bolsistas o aprimoramento da escrita acadêmica, da argumentação científica e da sistematização do conhecimento, fortalecendo sua formação na pesquisa universitária (ver Figura 10).

Figura 10 – Participação e Apresentação de trabalhos nos Encontros Universitários



Fonte: Acervo pessoal.

4 CONCLUSÃO

A integração entre graduação e pós-graduação na UFC resultou em uma troca enriquecedora de conhecimentos e no fortalecimento do engajamento entre os estudantes. As reflexões e a elaboração de materiais didáticos evidenciaram o impacto positivo da colaboração entre diferentes níveis de ensino na melhoria da qualidade educacional.

Além disso, as experiências com a escrita e as coorientações de trabalhos acadêmicos contribuíram para o desenvolvimento de competências e habilidades docentes relacionadas à criticidade, à reflexão e ao fortalecimento do vínculo com a docência.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. B. de. Editorial. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 163, mar./abr. 1999.
- BELLEI, M. *et al.* A cost-effective approach to producing animated infographics for immunology teaching. **Journal of Microbiology & Biology Education**, p. 477-479, 2016.
- CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2015. Reimpressão da edição de 2004.
- CAVALCANTI VALENTE, G. S.; VIANA, L. de O. O ensino de nível superior no Brasil e as competências docentes: um olhar reflexivo sobre esta prática. **Práxis Educacional**, v. 6, n. 9, p. 209-226, 2010. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/641>. Acesso em: 5 mar. 2023.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- FALKEMBACH, G. A. M. Jogos educacionais. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Mídias na educação**. 2020. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa4/leituras/arquivos/Leitura_4.pdf. Acesso em: 28 fev. 2023.
- FORTUNA, T. R. Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino-aprendizagem. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, jul. 2003.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.
- GOMES, M. Y. F. S. de F. Desafios e perspectivas para a integração graduação/pós-graduação em ciência da informação: o caso do ICI/UFBA. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, p. 51-66, 2012.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino em biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.
- PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no ensino superior**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2014.
- QUEIRÓS, G. B.; AROEIRA, K. P. Professores em docência no ensino superior: formação e

desafios didático-pedagógicos no atual cenário brasileiro. **PesquisEduca**, v. 12, p. 18-36, 2020.

STEWART, J.; VAZ, N. M. Os dois paradigmas da imunologia. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 42, n. 9, p. 678-683, 1990.

TORRES, A. R.; ALMEIDA, M. I. de. Formação de professores e suas relações com a pedagogia para a educação superior. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 5, n. 9, p. 11-22, jul./dez. 2013. Disponível em: <http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>. Acesso em: 4 mar. 2023.

VAZ, N. M.; ANDRADE, L. A. B. The epigenetic immune network. **Constructivist Foundations**, v. 13, n. 1, p. 141-146, 2017. Disponível em: <http://constructivist.info/13/1/141>. Acesso em: 4 mar. 2023.

ZOGZA, V. Biology didactics: a distinct domain of educational research. In: TAL, T.; YARDEN, A. (ed.). **The future of biology education research**: proceedings of the 10th Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB). Greece: University of Patras, 2016. p. 181-187.

UTILIZAÇÃO DE MACROMODELOS EM 3D COMO INSTRUMENTO COMPLEMENTAR NO ENSINO DE PRÓTESE FIXA LABORATORIAL E ESCULTURA DENTAL



Raniel Fernandes Peixoto
Francisbênia Alves Silvestre
Nicole Escórcio de Meneses
Maudiela Isabel Arita Torres



CAPÍTULO 3

UTILIZAÇÃO DE MACROMODELOS EM 3D COMO INSTRUMENTO COMPLEMENTAR NO ENSINO DE PRÓTESE FIXA LABORATORIAL E ESCULTURA DENTAL¹⁶

Raniel Fernandes Peixoto¹⁷

Francisbênia Alves Silvestre¹⁸

Nicole Escórcio de Meneses¹⁹

Maudiela Isabel Arita Torres²⁰

1 INTRODUÇÃO

As disciplinas de Prótese Fixa Laboratorial e Escultura Dental desempenham papel essencial na formação acadêmica e profissional dos estudantes de Odontologia, pois constituem a base para a compreensão dos fundamentos anatômicos, funcionais e estéticos necessários à prática clínica. A disciplina de Escultura Dental exige o desenvolvimento de habilidades manuais refinadas, aliadas à capacidade de interpretação tridimensional da anatomia dentária, enquanto a de Prótese Fixa demanda o domínio de protocolos técnicos rigorosos e de uma sequência lógica de procedimentos laboratoriais. Diante da complexidade inerente a essas disciplinas, torna-se fundamental a adoção de metodologias didáticas que favoreçam a aprendizagem ativa, a integração entre teoria e prática e a construção progressiva da autonomia dos estudantes.

Nesse cenário, a utilização de recursos didáticos inovadores, como macromodelos impressos em tecnologia 3D, surge como uma importante iniciativa pedagógica, uma vez que possibilita uma abordagem mais concreta, visual e interativa do conteúdo. Associado a isso, o desenvolvimento de projetos de instrutoria amplia as possibilidades de acompanhamento

¹⁶ Curso de Odontologia. Fortaleza, 2025.

¹⁷ Professor Adjunto. Universidade Federal do Ceará. Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem. Departamento de Odontologia Restauradora. OrciD: 0000-0002-6845-0767. E-mail: raniel.peixoto@ufc.br.

¹⁸ Aluna de Doutorado. Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-graduação em Odontologia. OrciD: 0000-0001-8620-8678. E-mail: beniaasilvestre@gmail.com.

¹⁹ Aluna de Doutorado. Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-graduação em Odontologia. OrciD: 0000-0002-3892-903X. E-mail: nicole.escorcio@hotmail.com.

²⁰ Aluna de Doutorado. Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-graduação em Odontologia. OrciD: 0009-0005-6378-5276. E-mail: torresisa91@gmail.com.

individualizado, favorecendo a troca de experiências e o fortalecimento do vínculo entre ensino, aprendizagem e formação pedagógica.

1.1 Problemática

Apesar da relevância dessas disciplinas na formação odontológica, observa-se que muitos estudantes enfrentam dificuldades significativas no processo de aprendizagem, especialmente no que se refere à visualização espacial da anatomia dentária e à compreensão dos detalhes morfológicos envolvidos nos preparos protéticos. O ensino tradicional, frequentemente baseado em aulas expositivas e imagens bidimensionais, nem sempre é suficiente para garantir a plena assimilação de conceitos tridimensionais complexos.

Além disso, a escassez de recursos didáticos inovadores, como modelos tridimensionais ampliados, pode limitar a compreensão dos alunos, tornando o conteúdo mais abstrato e contribuindo para a insegurança na execução de procedimentos laboratoriais. Soma-se a isso a limitação do tempo docente para o acompanhamento individualizado, o que dificulta a identificação precoce de falhas conceituais e práticas. Essas lacunas no processo de ensino-aprendizagem podem resultar em dificuldades técnicas, menor desempenho acadêmico e insegurança na futura atuação clínica dos estudantes.

1.2 Justificativa

A implementação de um projeto de instrutoria, associado ao uso de macromodelos impressos em 3D, justifica-se por constituir uma estratégia pedagógica inovadora e necessária para qualificar o processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Prótese Fixa Laboratorial e de Escultura Dental. A presença de alunos de pós-graduação atuando como instrutores possibilita um acompanhamento mais próximo, permitindo a correção imediata de falhas técnicas e conceituais, bem como o esclarecimento de dúvidas de forma contínua e personalizada.

O uso de macromodelos tridimensionais amplia a capacidade dos estudantes de compreenderem detalhes anatômicos e técnicos que, de outra forma, permaneceriam abstratos. Essa abordagem torna o ensino mais interativo, dinâmico e acessível, favorecendo a retenção do conhecimento e o desenvolvimento progressivo das habilidades manuais. Além disso, o projeto contribui para a formação pedagógica dos alunos instrutores, estimulando o interesse pela docência, pela pesquisa e pela extensão universitária.

Dessa forma, a proposta justifica-se não apenas como uma estratégia de melhoria do rendimento acadêmico, mas também como uma ação estruturante na formação de profissionais mais críticos, seguros, tecnicamente capacitados e socialmente comprometidos, fortalecendo a integração entre graduação e pós-graduação e contribuindo para a excelência do ensino odontológico.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Confeccionar macromodelos para as aulas teórico-laboratoriais das disciplinas de Prótese Fixa Laboratorial e de Escultura Dental, além de propiciar o aperfeiçoamento da formação do aluno, por meio de atividades didáticas e científicas, com amplo acesso às informações e conceitos inerentes às disciplinas.

1.3.2 Específicos

- Elaborar roteiros para as aulas práticas, contendo o passo a passo de execução, a fim de facilitar a aquisição do conhecimento;
- confeccionar macromodelos impressos em 3D, com preparos para coroas em dentes anteriores, posteriores e onlays/inlays/overlays;
- contribuir com a formação dos alunos instrutores no que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades inerentes à docência no ensino superior, bem como ao domínio dos procedimentos de prótese fixa laboratorial e escultura dental;
- estimular os graduandos à profissionalização clínica, por meio das atividades lúdicas propostas por macromodelos;
- incluir os discentes nas atividades de planejamento e execução vinculadas aos componentes curriculares;
- orientar e incentivar a produção científica dos graduandos e pós-graduandos.

2 METODOLOGIA

Este projeto de ensino foi estruturado com o objetivo de promover o desenvolvimento de competências técnicas, pedagógicas e científicas em estudantes de graduação e pós-

graduação, em consonância com as diretrizes institucionais de formação integral. A equipe do projeto foi composta por Raniel Fernandes Peixoto (docente e coordenador do projeto) e pelas instrutoras Francisbênia Alves Silvestre, Nicole Escórcio de Meneses e Maudiela Isabel Arita Torres.

O projeto esteve vinculado às disciplinas de Escultura Dental (SK0962), que apresentou taxa de sucesso da disciplina (TSD) de 87,56%, e Prótese Fixa Laboratorial (SK0960), que apresentou TSD de 77,39%, considerando-se a porcentagem de aprovação em relação ao número total de alunos matriculados.

As atividades dos instrutores foram organizadas em uma carga horária semanal de oito horas, supervisionadas diretamente pelo docente coordenador. As abordagens pedagógicas adotadas incluíram o ensino ativo, a aprendizagem colaborativa, a aprendizagem baseada em prática (*practice-based learning*) e a mentoria acadêmica, com foco na integração entre teoria e prática.

As atividades foram desenvolvidas pelas seguintes etapas e métodos:

1. Capacitação técnica dos instrutores, com treinamento específico para a confecção de macromodelos aplicados à escultura dental e à prótese fixa, utilizando fluxos de trabalho padronizados;
2. Desenvolvimento de modelos didáticos, por meio de desenho digital (CAD) e impressão 3D, utilizando softwares de modelagem e impressoras tridimensionais como as principais ferramentas tecnológicas do projeto;
3. Acompanhamento sistemático das aulas práticas, no qual os instrutores atuaram junto ao docente, utilizando os macromodelos como recurso didático ativo, com o objetivo de aprimorar a execução técnica dos procedimentos laboratoriais, por meio de demonstração guiada, supervisão direta e feedback formativo;
4. Sessões semanais de orientação e tira-dúvidas, voltadas ao esclarecimento de conteúdos teóricos e práticos das disciplinas, utilizando estratégias de revisão dirigida, resolução de problemas e estudo de casos.

Paralelamente, foram desenvolvidas as seguintes técnicas e atividades complementares:

- Apoio na seleção e organização de bibliografias atualizadas, alinhadas aos conteúdos programáticos;
- Criação e gestão de um grupo de WhatsApp, utilizado como ferramenta de comunicação educacional, facilitando o aprendizado contínuo e o esclarecimento de dúvidas em tempo real;
- Participação no suporte logístico e pedagógico durante a aplicação de avaliações;

- Elaboração e apresentação de trabalhos científicos em eventos da área odontológica, estimulando a comunicação científica;
- Produção de artigos científicos como estratégia de incentivo à iniciação acadêmica e ao pensamento crítico.

Dessa forma, os instrutores tiveram participação ativa em todas as dimensões do processo de ensino-aprendizagem, envolvendo planejamento, execução e avaliação das atividades didáticas e científicas. Essa atuação contribuiu para o aprofundamento do entendimento pedagógico, o aprimoramento das habilidades manuais e o aumento da segurança técnica na execução dos procedimentos laboratoriais e clínicos.

O processo avaliativo dos instrutores foi conduzido de forma contínua e formativa, considerando os seguintes critérios: assiduidade, pontualidade, participação nas atividades, elaboração de relatórios mensais, desempenho nas atividades didáticas e feedback dos alunos matriculados nas disciplinas.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Este projeto evidenciou impactos expressivos na formação acadêmica dos estudantes, demonstrando que a implementação de estratégias pedagógicas inovadoras, especialmente o uso de macromodelos impressos em 3D no ensino das disciplinas de Escultura Dental e de Prótese Fixa Laboratorial, contribuiu de maneira direta para a consolidação do aprendizado teórico-prático. As atividades foram estruturadas com base em critérios pedagógicos previamente definidos, incluindo: alinhamento aos objetivos de aprendizagem das disciplinas, progressão de complexidade das tarefas, integração entre teoria e prática e acompanhamento contínuo do desempenho discente.

A disciplina de Escultura Dental (SK0962) foi ofertada no curso de Graduação em Odontologia, contabilizando cinquenta e um alunos matriculados. Já a disciplina de Prótese Fixa Laboratorial (SK0960), também ofertada no curso de Graduação em Odontologia, contou com cinquenta e oito alunos matriculados. Em ambas as disciplinas, não houve reprovação por nota, evidenciando adequado aproveitamento dos conteúdos. Foram registrados dois casos de reprovação por frequência, um trancamento de matrícula e nenhum caso de supressão de matrícula ao longo da execução do projeto.

Os critérios utilizados para o desenvolvimento das atividades incluíram: utilização de metodologias ativas, aprendizagem baseada em prática supervisionada, simulação com macromodelos, acompanhamento individualizado e padronização dos protocolos laboratoriais.

As técnicas empregadas envolveram demonstrações técnicas guiadas, treino manual progressivo, estudo de sequências clínicas e laboratoriais, além da aplicação de ferramentas digitais, como escaneamento, softwares de modelagem e impressão 3D. A adoção dessas estratégias promoveu maior interação, engajamento e autonomia dos estudantes, refletindo-se positivamente na permanência acadêmica. A ausência de reprovações por desempenho e o número reduzido de evasões reforçam a efetividade das abordagens utilizadas.

A literatura científica corrobora esses achados ao destacar que a incorporação de tecnologias digitais no ensino odontológico potencializa a aprendizagem ao tornar conteúdos complexos mais visuais, dinâmicos e interativos. A impressão 3D mostrou-se uma ferramenta estratégica para a compreensão da anatomia dental, a visualização de termos de preparo e o treinamento de habilidades psicomotoras, favorecendo um aprendizado ativo e baseado em evidência.

Outro aspecto relevante foi o fortalecimento do ambiente de aprendizagem colaborativa. A interação entre alunos de graduação e pós-graduação, mediada pela atuação dos instrutores, favoreceu a troca de experiências e o desenvolvimento de competências técnicas e pedagógicas. Os instrutores puderam vivenciar práticas de ensino supervisionado, aprimorando habilidades essenciais à docência.

As atividades extraclasse também tiveram papel fundamental nos resultados obtidos, incluindo a organização de grupos de apoio acadêmico, a disponibilização de bibliografias orientadas, a colaboração na aplicação de avaliações e o estímulo à participação em eventos científicos e à produção de artigos. Essas ações favoreceram o pensamento crítico, a autonomia discente e a aproximação com a pesquisa aplicada.

Por fim, a inserção da tecnologia de impressão 3D no processo de ensino não apenas qualificou o desempenho técnico dos estudantes, como também despertou o interesse pela inovação em Odontologia. A integração entre ensino, tecnologia e pesquisa consolidou-se como um diferencial do projeto, configurando-o como uma experiência exitosa de inovação educacional, com potencial de replicabilidade em outros contextos acadêmicos.

4 CONCLUSÃO

O projeto contribuiu para melhorar o ensino nas disciplinas de Prótese Fixa Laboratorial e Escultura Dental, utilizando macromodelos 3D para tornar o aprendizado mais visual e prático. A interação entre alunos de graduação e pós-graduação, mediada pelo uso dos modelos, facilitou a compreensão dos procedimentos e contribuiu para o desenvolvimento de habilidades

técnicas. Além disso, o projeto proporcionou aos pós-graduandos uma experiência de docência, bem como o aprimoramento das competências educativas. Com isso, houve uma articulação entre teoria e prática, o que fortaleceu a formação acadêmica, bem como incentivou a produção científica e o aprendizado colaborativo. Portanto, a implementação de tecnologias inovadoras, como a impressão 3D, comprovou-se eficaz para uma educação mais assertiva na Odontologia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 3 mar. 2024.

MASIOLI, M. A.; MASIOLI, D. L. C.; DAMAZIO, W. Q. Fotografia digital na clínica diária. In: MACÊDO, M. C. S.; BALDACCI FILHO, R. (org.). **Procedimentos odontológicos** (e-Book Jubileu de Ouro – 25º CIOSP), 2007. p. 1-43.

YOSHIO, I. **A arte da fotografia digital na odontologia.** São Paulo: Editora Santos, 2011.



ATUAÇÃO DE PÓS-GRADUANDOS NO PROCESSO DE ENSINO TEÓRICO-PRÁTICO DE GRADUANDOS EM FISIOTERAPIA NA ASSISTÊNCIA A INDIVÍDUOS COM NECESSIDADE DE ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA NÃO INVASIVA

Camila Ferreira Leite

Cristine Mayara Cavalcante Camerino

Clarice Cristina Cunha de Souza



CAPÍTULO 4

ATUAÇÃO DE PÓS-GRADUANDOS NO PROCESSO DE ENSINO TEÓRICO-PRÁTICO DE GRADUANDOS EM FISIOTERAPIA NA ASSISTÊNCIA A INDIVÍDUOS COM NECESSIDADE DE ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA NÃO INVASIVA

Camila Ferreira Leite²¹

Cristine Mayara Cavalcante Camerino²²

Clarice Cristina Cunha de Souza²³

1 INTRODUÇÃO

A formação docente no ensino superior demanda processos contínuos de aprendizagem, especialmente no período de transição entre a condição de estudante e a de professor. Na pós-graduação, essa construção profissional é potencializada por vivências que ampliam o conhecimento pedagógico e fortalecem a atuação acadêmica.

No curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará, identifica-se a necessidade de aprofundar conteúdos teórico-práticos relacionados ao manejo de pacientes dependentes de suporte ventilatório não invasivo – área em crescente demanda assistencial e ainda pouco explorada na matriz curricular. Nesse contexto, a participação de pós-graduandos como facilitadores do processo de ensino configura-se como uma estratégia pertinente para integrar teoria e prática, qualificar a formação discente e estimular o desenvolvimento de competências docentes.

O projeto aqui relatado buscou, portanto, promover experiências formativas que favorecessem tanto o aprimoramento pedagógico dos pós-graduandos quanto a aprendizagem dos graduandos, contribuindo para a formação profissional alinhada às exigências contemporâneas da área.

²¹ Docente dos programas de Mestrado em Fisioterapia e Funcionalidade (UFC) e Ciências Cardiovasculares (UFC). OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-6375-8845>. E-mail: camilafleite@ufc.br. Coordenadora do projeto.

²² Mestre pelo Programa de Mestrado em Fisioterapia e Funcionalidade da UFC. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-5434-1503>. E-mail: cristinemcavalcante@gmail.com.

²³ Mestre pelo Programa de Mestrado em Ciências Cardiovasculares da UFC. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-0911-201X>. E-mail: claricecristina@alu.ufc.br.

1.1 Problemática

O período de iniciação à docência, no qual ocorre a transição de estudante para professor, é de suma importância, sendo também marcado por tensões e pela necessidade de aquisição de conhecimentos profissionais (Marcelo, 1998).

Nessa perspectiva, o processo de aprendizagem da docência é concebido pela literatura especializada como um processo contínuo (Mariano, 2012). Diante disso, a pós-graduação configura-se como uma etapa constitutiva do processo de profissionalização no campo da educação, uma vez que corrobora o desenvolvimento da ação docente (Campos; Guérios, 2017). A universidade tem um papel importante ao possibilitar espaços formativos para além do currículo prescrito, propiciando a participação dos discentes em projetos de pesquisa, ensino e/ou extensão que, além de agregarem conhecimentos, lhes fornecem a oportunidade de desenvolver a carreira docente (Clates; Figuera; Camargo, 2020).

Ademais, frente às mudanças da sociedade, o conhecimento, bem como os próprios alunos, transforma-se em alta velocidade. Assim, para que os novos campos científicos e as inovações curriculares sejam transmitidos na universidade, é necessário o ato contínuo de aprender, a fim de que tanto o estudante quanto o professor contribuam para a sociedade com o seu trabalho e conhecimento (Garcia, 1999).

Ao se observar a atual grade curricular do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará, percebe-se a necessidade de uma abordagem teórico-prática do manejo de pacientes dependentes de suporte ventilatório não invasivo, como pacientes com distúrbios de hipoventilação, tendo em vista o número crescente de pessoas que apresentam esse perfil. A abordagem desses conteúdos é superficial na matriz curricular do referido curso. Concomitantemente, observa-se que o mercado é carente de profissionais qualificados para essa abordagem.

Do ponto de vista teórico, essas condições de saúde são temas de sutil discussão nos módulos de Clínica Fisioterapêutica em Cardiologia e Pneumologia e Estágio Supervisionado em Fisioterapia Hospitalar II. Assim, no campo prático, faz-se necessária uma abordagem mais profunda de assistência a esses pacientes, tendo em vista que o conhecimento e gerenciamentos inadequados dessas condições de saúde geram, nos fisioterapeutas, insegurança para adaptar o paciente ao suporte ventilatório, além de poderem contribuir para um tratamento ineficaz. Assim, a adoção de metodologias que possibilitem aos alunos de graduação a aplicação dos conhecimentos teóricos e a vivência prática com um suporte ventilatório, tendo o pós-

graduando como facilitador desse conhecimento (Girardi; Oliveira, 2022), é uma estratégia oportuna na formação de ambos os atores: graduandos e pós-graduandos.

1.2 Justificativa

A partir do exposto acima, visualiza-se a necessidade de proporcionar aos alunos de pós-graduação formas ativas de contribuição para o processo de formação dos graduandos em Fisioterapia da UFC.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Proporcionar aos alunos de pós-graduação formas ativas de contribuição, mediante atuação como instrutores e facilitadores, para o processo de formação dos graduandos em Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará.

1.3.2 Específicos

- Promover melhor relação entre o ensino e a aprendizagem dos graduandos e pós-graduandos do curso de Fisioterapia;
- Viabilizar, através de atividades de ensino associadas ao planejamento e à pesquisa, a formação de futuros docentes;
- Proporcionar ao instrutor uma visão ampla da disciplina e das experiências do planejamento e da abordagem da teoria e da prática;
- Expandir o conhecimento dos futuros profissionais acerca da carreira docente.

2 METODOLOGIA

Composição da equipe do Projeto

A equipe foi composta pela professora orientadora e pelas pós-graduandas vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade e em Ciências Cardiovasculares.

Nome e NASS das disciplinas (Projeto Tipo I)

Estágio Supervisionado em Fisioterapia Hospitalar II – NASS = 0,00%.

A proposta de trabalho deu prioridade às formas ativas de aprendizado para os alunos de graduação, abrangendo momentos de preceptoria, nos quais as pós-graduandas receberam os graduandos em ambulatorios de prática, apresentaram e discutiram os casos dos pacientes em grupo e individualmente com os discentes.

Uma das atividades propostas incluiu, dentro do processo de preceptoria, a construção de um fluxograma, baseado na literatura, de processos de atendimento para diferentes tipos de públicos que apresentam hipoventilação e precisam de assistência ventilatória não invasiva. O processo de trabalho se deu através de encontros presenciais e online, realizados de forma síncrona ou assíncrona, nos quais a graduanda responsável pela construção do material trazia demandas acerca deste e recebia orientações por parte das pós-graduandas. Com isso, foi construído um melhor entendimento dos processos assistenciais e das condições de saúde atendidas no serviço.

Sendo assim, a autonomia dos graduandos foi estimulada de forma conjunta ao desenvolvimento das habilidades docentes das pós-graduandas, que atuaram como facilitadoras do aprendizado, buscando tornar ambos os processos amistosos e efetivos.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Em relação ao indicador 1, isto é, o número de alunos de graduação atendidos, a proposta atendeu a 15 alunos (5 grupos de 3 alunos que rodizaram nos campos de preceptoria). Quanto ao indicador 2, NASS da turma atendida (Projeto Tipo I), tem-se o resultado NASS = 0,00%.

4 CONCLUSÃO

Programas práticos de formação docente podem proporcionar ricos aprendizados e experiências tanto para os futuros professores quanto para os alunos que participam desse processo, uma vez que permitem a abordagem de aspectos pouco explorados na grade curricular, bem como favorecem a revisão de conceitos anteriormente trabalhados.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. C. A. de. Discutindo a relação professor-licenciado e aluno-adolescente à luz da formação em psicologia. In: AZZI, R. G.; BATISTA, S. H. S. da S.; SADALLA, A. M. F. de A. (org.). **Formação de professores: discutindo o ensino de psicologia**. Campinas: Alínea, 2000. p. 97-118.
- BASQUEIRA, A. P.; AZZI, R. G. Como futuros professores vislumbram o ensino? **Psicologia: Ensino & Formação, Brasília**, v. 5, n. 2, p. 2-18, 2014. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-20612014000200002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 jan. 2024.
- CAMPOS, M. A. T.; GUÉRIOS, E. Mestrado profissional em educação: reflexões acerca de uma experiência de formação à luz da autonomia e da profissionalidade docente. **Educar em Revista**, n. 63, p. 35-51, mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.49806>.
- CLATES, D. de M.; FIGHERA, A. C. M.; CAMARGO, M. C. da S. O mestrado acadêmico no processo de desenvolvimento profissional de professores de educação física. **Motrivivência**, Florianópolis, v. 32, n. 62, p. 1-17, abr. 2020.
- GARCÍA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999. 262 p.
- GIRARDI, T. de A.; OLIVEIRA, M. de F. A. de. A percepção de um grupo de fisioterapeutas sobre o ensino de ventilação mecânica invasiva. **Revista Práxis**, v. 13, n. 2, p. 95-106, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47385/praxis.v13.n2sup.3251>.
- MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, n. 9, p. 51-75, set./out./nov./dez. 1998.
- MARIANO, A. L. S. A aprendizagem da docência no início da carreira: qual política? Quais problemas? **Revista Exitus**, v. 2, n. 1, p. 79-94, jan./jun. 2012.



METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA AS DISCIPLINAS DE CÁLCULO FUNDAMENTAL

Jonatan Floriano da Silva
Thiago Lima Gonçalves



CAPÍTULO 5

METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA AS DISCIPLINAS DE CÁLCULO FUNDAMENTAL

Jonatan Floriano da Silva²⁴

Thiago Lima Gonçalves²⁵

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho propõe apresentar a aplicação de uma metodologia de ensino e aprendizagem direcionada às disciplinas de Cálculo Fundamental, ofertadas pelo Departamento de Matemática aos cursos de Engenharia da Universidade Federal do Ceará.

A metodologia foi aplicada, no primeiro semestre de 2024, à turma de Cálculo Fundamental I do curso de Engenharia da Computação, no Campus Fortaleza. A proposta, no entanto, não se limita a essa disciplina ou curso, de modo que pode ser aplicada à de Cálculo Fundamental II ou a outras disciplinas. Cálculo Fundamental I e Cálculo Fundamental II são, essencialmente, um desmembramento da disciplina anual de Cálculo Fundamental, comum aos cursos de Engenharia do Centro de Tecnologia, ministrada até o ano de 2022.

1.1 Problemática

A análise dos Indicadores do Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG), disponibilizados pela Universidade Federal do Ceará (UFC, 2025), revela um cenário crítico nas disciplinas de Cálculo Fundamental dos cursos de Engenharia. No período compreendido entre 2018.1 e 2023.1, a média da taxa de sucesso da disciplina (TSD) apresentou resultados preocupantes: apenas 34,4% em Cálculo Fundamental I e 60,04% em Cálculo Fundamental II. Vale salientar que a TSD corresponde à taxa de alunos aprovados em relação ao total de matriculados, sendo um indicador importante de desempenho acadêmico.

²⁴ Universidade Federal do Ceará. Departamento de Matemática/Centro de Ciências. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-1885-4947>. E-mail: jonatanfloriano@mat.ufc.br.

²⁵ Universidade Federal do Ceará. Departamento de Matemática/Centro de Ciências. E-mail: thiagolimag42@gmail.com.

Considerando o fluxo sequencial entre as disciplinas – em que Cálculo Fundamental I é pré-requisito para Cálculo Fundamental II –, os dados revelam uma realidade ainda mais alarmante: menos de 21% dos estudantes concluem o ciclo completo das duas disciplinas no primeiro ano. Essa situação repercute diretamente no tempo de permanência dos alunos na universidade, aumentando os riscos de evasão e impactando negativamente os indicadores institucionais.

No curso de Engenharia da Computação, foco deste trabalho, a média da TSD na disciplina de Cálculo Fundamental (considerada de forma integrada) é de 53,33% na mesma janela temporal. Embora superior à média geral dos cursos de Engenharia, esse índice ainda reflete desafios significativos no processo de ensino-aprendizagem. Observamos que, como os dados disponíveis contemplam apenas a janela de tempo de 2018.1 a 2023.1, não há informações substanciais sobre essas disciplinas no âmbito do curso de Engenharia da Computação.

1.2 Justificativa

Historicamente, não apenas nos cursos de Engenharia, mas também em outras áreas, as disciplinas de matemática, como Cálculo, apresentam altos índices de reprovação (Rezende, 2003). No cenário atual, diversos fatores contribuem para essa realidade: questões sociais e econômicas, condições de saúde física e mental dos estudantes, qualidade da educação básica, dificuldades de aprendizagem e até mesmo aspectos relacionados ao mercado de trabalho.

Diante deste cenário complexo, justifica-se plenamente o desenvolvimento e a implementação de metodologias inovadoras que abordem essas múltiplas dimensões do problema, promovendo não apenas a aprovação nas disciplinas, mas principalmente a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências matemáticas essenciais.

Considerando o que foi exposto acima, este trabalho propõe uma metodologia de ensino e aprendizagem a ser desenvolvida na turma de Cálculo Fundamental I, com a participação de um aluno da pós-graduação (instrutor), que atuará junto ao coordenador do projeto. A finalidade da proposta é contribuir para a melhoria da TSD, com foco nas possíveis deficiências relacionadas à matemática básica, nos conhecimentos essenciais para o entendimento das disciplinas e nas dificuldades de aprendizagem referentes aos conteúdos abordados ao longo dos semestres.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Desenvolver e implementar uma metodologia de ensino-aprendizagem para as disciplinas de Cálculo Fundamental, integrando avaliação diagnóstica, grupos colaborativos e monitoria especializada, com o propósito de melhorar o desempenho discente, fortalecer a relação entre graduação e pós-graduação e promover uma aprendizagem significativa.

1.3.2 Específicos

- Avaliar e acompanhar o desempenho dos alunos na disciplina de Cálculo Fundamental I do curso de Engenharia da Computação da Universidade Federal do Ceará, Campus Fortaleza.
- Promover a colaboração entre o aluno de pós-graduação (instrutor) e os alunos de graduação (turma atendida) no que concerne às atividades de ensino.
- Proporcionar uma perspectiva aos alunos de graduação de como um aluno de pós-graduação compreende e aborda os assuntos das disciplinas e aproximar o aluno de pós-graduação das atividades docentes.
- Executar a metodologia proposta para melhorar os índices de aprovação na disciplina em foco.
- Identificar os tópicos específicos da disciplina em que os alunos enfrentam maiores dificuldades.
- Contribuir para um aprendizado mais sólido dos temas relacionados à disciplina.
- Incentivar e colaborar com o trabalho cooperativo dos alunos por meio de grupos de estudo.

2 METODOLOGIA

A equipe do projeto foi composta pelo coordenador e por um instrutor, aluno de pós-graduação. A disciplina atendida foi CB0704 – Cálculo Fundamental I do curso de Engenharia da Computação, referente ao semestre de 2024.1. Essa disciplina apresenta, historicamente, TSD reduzida, conforme os Indicadores do PROPAG: 34,4%, considerando a média geral dos

curso de engenharia entre 2018.1 e 2023.1. Esses valores evidenciam a necessidade de intervenção pedagógica estruturada.

A metodologia segue um fluxo sistemático de 6 passos, a saber:

- **Passo 1 – Avaliação diagnóstica:** no segundo encontro da disciplina, aplica-se uma avaliação diagnóstica sobre conteúdos essenciais de matemática necessários às primeiras aulas da disciplina. Os resultados são organizados e analisados com o apoio do instrutor para identificar lacunas de aprendizagem.
- **Passo 2 – Formação de grupos balanceados:** com base nos dados da avaliação diagnóstica, a turma é dividida em grupos de até cinco estudantes. Cada grupo é composto de forma equilibrada; a distribuição dá-se seguindo o nível de maior e menor desempenho dos estudantes quanto ao seu conhecimento prévio, de maneira a garantir a heterogeneidade dos grupos e promover a colaboração e o apoio mútuo.
- **Passo 3 – Intervenção dirigida e reforço:** considerando as dificuldades identificadas, o instrutor elabora listas de exercícios e de videoaulas específicas para os tópicos mais críticos. As atividades são trabalhadas em encontros síncronos e assíncronos, realizados em horários extraclasse. As aulas assíncronas são gravadas e disponibilizadas à turma.
- **Passo 4 – Avaliações e incentivo cooperativo:** a disciplina possui duas avaliações regulares, além da diagnóstica e da final. Para estimular o trabalho cooperativo dos grupos, estabelece-se que, se a média do grupo, considerando as notas individuais dos membros, em determinada avaliação, for maior ou igual a 6,0, cada integrante receberá um ponto adicional na nota desta avaliação. Essa estratégia visa fortalecer o comprometimento coletivo.
- **Passo 5 – Diagnóstico contínuo e intervenções específicas:** cada avaliação aplicada também funciona como um instrumento diagnóstico complementar. Os conteúdos com maior índice de erro geram novos ciclos de intervenção (listas e encontros).
- **Passo 6 – Avaliação final e feedback dos discentes:** ao término da disciplina, aplica-se uma enquête para coletar percepções dos estudantes sobre o projeto. O instrutor realiza, então, uma análise final do desempenho acadêmico, o que permite aperfeiçoar a metodologia para os semestres posteriores.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

A implementação da metodologia permitiu alcançar uma TSD de 62,12% na disciplina de Cálculo Fundamental I, o que representou um avanço significativo em relação à média

histórica de 34,4% no tocante aos cursos de Engenharia. Esse resultado evidencia o potencial impacto positivo das estratégias adotadas.

Na Tabela 5, apresentamos os resultados consolidados na disciplina.

Tabela 5 – Indicadores da disciplina de Cálculo Fundamental I (2024.1)

Indicador	Valor
Disciplina	Cálculo Fundamental I
Curso	Engenharia da Computação
Nº de matriculados	66
Nº de aprovados	41
Nº de reprovados por nota	15
Nº de reprovados por frequência	4
Nº de supressões	6
TSD (taxa de sucesso da disciplina)	62,12%

Fonte: Elaborada pelos autores.

3.1 Resultados da avaliação discente – Cálculo Fundamental I

A disciplina contou com **trinta e uma respostas** ao formulário de avaliação aplicado ao final do semestre. A seguir, são apresentados os resultados, com descrição das perguntas, síntese dos gráficos e análise interpretativa.

- **Reuniões do grupo antes da primeira avaliação**

Pergunta: “Você se reuniu com membros do seu grupo para estudar para a primeira avaliação?”

Sim: 35,5%

Não: 64,5%

A maioria não realizou encontros prévios, o que sugere que a prática colaborativa ainda estava em fase inicial de adesão.

- **Reuniões do grupo antes da segunda avaliação**

Pergunta: “Você se reuniu com membros do seu grupo para estudar para a segunda avaliação?”

Sim: 22,6%

Não: 77,4%

Observa-se queda na colaboração, indicando necessidade de reforçar estratégias para estimular o trabalho coletivo.

- **Importância do grupo de estudos (escala 0 a 5)**

Distribuição:

Nota 2: 12,9%

Nota 3: 9,7%

Nota 4: 41,9%

Nota 5: 25,8%

A maioria dos estudantes avaliou positivamente a importância do grupo de estudos (notas 4 e 5), sugerindo que, apesar da baixa adesão a encontros, o conceito do grupo foi bem recebido.

- **Participação nas monitorias antes da primeira avaliação**

Pergunta: “Você participou das aulas de monitoria antes da primeira avaliação?”

Sim: 83,9%

Não: 16,1%

A participação nas monitorias antes da primeira avaliação foi elevada, com **83,9%** dos estudantes presentes. Esse dado indica que, no início do semestre, houve forte engajamento dos alunos nessa atividade, possivelmente motivado pela proximidade da avaliação e pela necessidade de reforçar conteúdos fundamentais. A adesão expressiva também sugere que os estudantes reconhecem a utilidade das monitorias como estratégia para superar lacunas conceituais e se preparar adequadamente para as avaliações.

Contudo, a comparação com a monitoria para a segunda avaliação revela queda de participação, o que reforça a importância de desenvolver ações que mantenham o engajamento constante ao longo de todo o semestre.

- **Participação nas monitorias antes da segunda avaliação**

Pergunta: “Você participou das aulas de monitoria antes da 2ª avaliação?”

Sim: 51,6%

Não: 48,4%

- **Importância da monitoria (escala 0 a 5)**

Pergunta: “Como você avalia a importância da monitoria?”

Nota 3: 19,4%

Nota 4: 19,4%

Nota 5: 61,3%

Um total de **80,7%** avaliou a monitoria como importante ou muito importante (notas 4 e 5).

- **Atuação do instrutor**

Cinco critérios foram avaliados: domínio do conteúdo, clareza, cooperação, capacidade de síntese e postura. A maioria das respostas concentrou-se em “Muito Bom” e “Excelente”, reforçando a percepção positiva dos estudantes.

- **Sugestões dadas**

Foram recebidas treze respostas abertas para “Caso deseje, envie uma sugestão”. As sugestões foram agrupadas em quatro categorias, conforme a análise qualitativa apresentada na Tabela 6. A análise das respostas foi realizada com o apoio de Inteligência Artificial Generativa (*DeepSeek*), baseada em modelos de linguagem natural e utilizada para identificar categorias temáticas recorrentes e agrupar respostas semelhantes. As categorias sugeridas pela IA passaram por revisão cuidadosa do pesquisador, que validou os resultados categorizados para manter integridade e criticidade nos dados.

Tabela 6 – Sugestões dos alunos de Cálculo Fundamental I (2024.1)

Categoria	Principais temas	Exemplos de fala
Avaliação e estrutura	Número ideal de provas, distribuição de conteúdo, clareza sobre os tópicos	• "Poderia ter dividido as avaliações em 3, já que a última avaliação teve uma quantidade excessiva de conteúdos para uma prova só". • "Creio que colocar mais uma avaliação (AP) seria uma boa opção... AP1; Limites e conceitos. AP2: Derivadas e Conceitos; AP3 Integrais e Conceitos". • "acho uma boa sugestão, no início do curso, o professor especificar os principais tópicos que possivelmente serão cobrados em cada prova. Exemplo: primeira prova - resolução de limites..."
Grupos de estudos	Problemas de engajamento, desistências, sugestões para melhorar a dinâmica	• "Um problema que identifiquei... é que, após a primeira AP, os alunos dos grupos... não veem mais necessidade de se reunir com o grupo". • "meu grupo saiu prejudicado por um cara que desistiu da matéria e mesmo assim nossa média foi dividida por 5". • "Trabalhos engajariam o grupo a se reunir para estudar... então eu creio que mais atividades entregáveis ajudariam".
Conteúdo e preparação	Aulas de pré-cálculo, complexidade da matéria	• "Assim como em alguns cursos, poderia começar o semestre letivo com aulas de pré cálculo... antes de começar (ou durante) o início da disciplina".

		• "a matéria de cálculo, diferente de outras disciplinas, envolve um vasto conjunto de aplicações, conceitos e raciocínios..."
Elogios e reconhecimento	Didática do professor, qualidade da monitoria, ética	• "gostaria de agradecer pelas aulas e pela metodologia do ensino... tenho certeza de que fostes o melhor professor no quesito ética, auxílio e consideração". • "As aulas de monitoria foram de fundamental importância... O instrutor Thiago fez total diferença nos meus resultados". • "o professor tem uma didática excelente, ensina muito bem e com certeza, se eu tiver a oportunidade... escolherei".

Fonte: Elaborada pelos autores.

4 CONCLUSÃO

Os resultados alcançados evidenciam que a metodologia implementada possui forte potencial para aprimorar o ensino das disciplinas de Cálculo Fundamental. A taxa de sucesso da disciplina (TSD) de 62,12%, obtida em Cálculo Fundamental I, representa um progresso expressivo em relação às médias históricas dos cursos de Engenharia, indicando que as estratégias adotadas contribuíram efetivamente para a aprendizagem dos estudantes e para a redução das taxas de reprovação.

A experiência do semestre revelou importantes aprendizagens pedagógicas:

- A articulação entre avaliação diagnóstica, grupos colaborativos e monitoria especializada mostrou-se eficaz na identificação e superação de dificuldades de aprendizagem;
- O sistema de bonificação por desempenho coletivo favoreceu o senso de responsabilidade compartilhada e a cooperação entre os estudantes; contudo, ajustes são necessários para sustentar o engajamento ao longo de todo o semestre;
- A elevada participação nas primeiras monitorias evidencia o reconhecimento discente da relevância dessas atividades, embora a queda posterior de assiduidade aponte para a necessidade de estratégias adicionais de motivação e continuidade.

Apesar dos avanços observados, alguns desafios comprometeram a plena execução da metodologia. A greve docente e técnico-administrativa impactou o cronograma original,

comprimindo conteúdos na segunda avaliação e alterando a dinâmica prevista para o semestre. Além disso, persistem dificuldades relacionadas à desistência de membros dos grupos e à manutenção da participação contínua dos estudantes nas atividades de monitoria.

Com base na análise realizada, propõem-se os seguintes aprimoramentos para futuras implementações:

- Dividir o ciclo avaliativo em três etapas, garantindo melhor distribuição e aprofundamento dos conteúdos ao longo do semestre;
- Instituir atividades obrigatórias em grupo para estimular de forma contínua o engajamento colaborativo;
- Desenvolver estratégias específicas de incentivo para assegurar a participação contínua nas monitorias, sobretudo no segundo e no terceiro momento avaliativo;
- Criar protocolos de reconfiguração de grupos em casos de desistência de membros, garantindo equidade na distribuição das responsabilidades.

Acredita-se que esses ajustes consolidarão os avanços obtidos e ampliarão o impacto positivo da metodologia, contribuindo para o aprimoramento da aprendizagem e para a elevação dos índices de aprovação nas disciplinas de Cálculo Fundamental.

REFERÊNCIAS

EIDEIA – Escola Integrada de Desenvolvimento e Inovação Acadêmica. **Indicadores do PROPAG**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <https://eideia.ufc.br/pt/programa-de-articulacao-entre-graduacao-e-pos-graduacao-propag/indicadores/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

REZENDE, W. M. O ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica. In: MACHADO, N. J.; CUNHA, M. O. (org.). **Linguagem, conhecimento e ação**: ensaios de epistemologia e didática. São Paulo: Escrituras Editora, 2003. p. 313-336.

NIVELAMENTO ACADÊMICO EM MATEMÁTICA E FÍSICA PARA HIDRÁULICA APLICADA

José Carlos de Araújo
Carlos Alexandre Gomes Costa
Camila Cristina Souza Lira
Eduardo Lima de Sousa Júnior



CAPÍTULO 6

NIVELAMENTO ACADÊMICO EM MATEMÁTICA E FÍSICA PARA HIDRÁULICA APLICADA²⁶

José Carlos de Araújo²⁷

Carlos Alexandre Gomes Costa²⁸

Camila Cristina Souza Lira²⁹

Eduardo Lima de Sousa Júnior³⁰

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Hidráulica Aplicada ocupa uma posição central na matriz curricular do curso de Agronomia, pois fornece os fundamentos essenciais para o entendimento, o dimensionamento e o manejo de sistemas hidráulicos relacionados à agricultura irrigada, drenagem, conservação do solo e gestão de recursos hídricos. Seu estudo exige conhecimentos sólidos em matemática e física, além do domínio de ferramentas específicas, como a calculadora científica, indispensável para a resolução de problemas e para o desenvolvimento de atividades práticas.

Trata-se, portanto, de um componente essencial para a formação de profissionais aptos a atuar de maneira técnica e sustentável em diferentes contextos produtivos. Contudo, para um bom desempenho na disciplina, é necessário o domínio prévio de conceitos matemáticos que, na maioria das vezes, não foram completamente assimilados ao longo da trajetória acadêmica. Essa lacuna impacta diretamente o rendimento dos estudantes, especialmente daqueles em situação de maior vulnerabilidade acadêmica.

²⁶ Hidráulica Aplicada (código AD0195)/Departamento de Engenharia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza-CE, dezembro de 2025.

²⁷ Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor Titular do Departamento de Engenharia Agrícola (DENA), Centro de Ciências Agrárias, UFC. OrciD: 0000-0002-2649-151X. E-mail: jcaraujo@ufc.br.

²⁸ Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor do Departamento de Engenharia Agrícola (DENA), Centro de Ciências Agrárias, UFC. OrciD: 0000-0002-3191-8581. E-mail: alexandre.dena@ufc.br.

²⁹ Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutoranda no Departamento de Engenharia Agrícola (DENA), Centro de Ciências Agrárias, UFC. CAPES. OrciD: 0000-0002-4882-5576. E-mail: camilacsirla@alu.ufc.br.

³⁰ Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutorando no Departamento de Engenharia Agrícola (DENA), Centro de Ciências Agrárias, UFC. CAPES. OrciD: 0000-0002-1370-8441. E-mail: eduardolimajunior@alu.ufc.br.

No ensino superior, é comum que os estudantes enfrentem dificuldades em conteúdos de matemática básica, essenciais para a compreensão de disciplinas aplicadas, como Hidráulica Aplicada. Conforme Felicetti, Gomes e Fossatti (2013), muitos discentes chegam ao ensino superior sem os pré-requisitos necessários, o que justifica a implementação de programas de nivelamento.

Diante da elevada taxa de reprovação e abandono na disciplina, este projeto visa oferecer suporte acadêmico por meio de instrutoria voluntária, com foco no nivelamento de conteúdos essenciais, promovendo inclusão acadêmica e melhora no desempenho dos estudantes do curso de Agronomia.

1.1 Problemática

A taxa de sucesso da disciplina (TSD) Hidráulica Aplicada indica que um terço dos alunos é reprovado ou abandona a disciplina, principalmente devido a dúvidas em conceitos básicos de matemática e física e ao desconhecimento do uso da calculadora científica. Além disso, a dependência de aplicativos de celular para cálculos matemáticos tem dificultado a adaptação dos estudantes ao uso da calculadora científica, ferramenta essencial em avaliações e atividades práticas.

1.2 Justificativa

Diante desse cenário, a tutoria foi proposta para reforçar os conteúdos fundamentais de matemática e física, promovendo não apenas a recuperação de conhecimentos essenciais, mas também a inclusão acadêmica, por meio da democratização do acesso a práticas de apoio ao aprendizado. Além disso, a recente proibição do uso de celulares em sala de aula intensificou a necessidade de que os estudantes dominem o uso da calculadora científica, instrumento indispensável na disciplina de Hidráulica Aplicada. Ao oferecer ferramentas didáticas complementares, a tutoria busca estimular a autonomia dos estudantes na compreensão dos conceitos abordados, fortalecer sua confiança diante dos desafios da disciplina e contribuir para a redução dos índices de reprovação e evasão.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Realizar o nivelamento acadêmico em matemática e física direcionado à disciplina de Hidráulica Aplicada, por meio de instrutoria voluntária, visando melhorar o desempenho dos estudantes e reduzir os índices de reprovação na disciplina.

1.3.2 Específicos

- Identificar as principais dificuldades dos alunos em conteúdos de Matemática e Física;
- Oferecer sessões de tutoria presenciais e on-line em conteúdos básicos;
- Produzir e disponibilizar materiais de apoio para o nivelamento acadêmico;
- Melhorar a taxa de sucesso da disciplina (TSD) de Hidráulica Aplicada;
- Capacitar instrutores voluntários para atuação pedagógica eficaz.

2 METODOLOGIA

O projeto foi conduzido por uma equipe formada pelo coordenador Prof. José Carlos de Araújo, pelo professor colaborador Prof. Carlos Alexandre Gomes Costa e pelos instrutores voluntários Camila Cristina Souza Lira e Eduardo Lima de Sousa Júnior. A disciplina atendida, Hidráulica Aplicada (código AD0195), alcançou uma Taxa de Sucesso de 80% no semestre 2025.1, com 46 alunos matriculados, dos quais 36 foram aprovados diretamente.

A estratégia pedagógica adotada no projeto foi estruturada em etapas sequenciais e integradas, de modo a promover um processo de ensino-aprendizagem sistemático e efetivo. O projeto combinou abordagens expositivas e dialogadas, incentivando a resolução de exercícios e a participação em oficinas de uso de calculadora científica, sempre com foco em metodologias ativas e na colaboração entre os alunos. As atividades incluíram sessões de tutoria presenciais e on-line, a elaboração de materiais de apoio variados, a formação de grupos de estudo e a avaliação contínua do progresso individual.

As estratégias adotadas envolveram técnicas de diagnóstico inicial, com o intuito de identificar as principais lacunas de aprendizagem dos estudantes, permitindo a elaboração de um perfil acadêmico da turma e fornecendo subsídios para o direcionamento das ações, planejamento estratégico dos conteúdos, acompanhamento individualizado e feedback constante aos discentes, garantindo um suporte personalizado e eficaz.

Para apoiar essas ações, foram utilizadas ferramentas como calculadoras científicas e plataformas on-line para atendimento remoto, possibilitando o acompanhamento de estudantes que não puderam participar das tutorias presenciais e contribuindo para a redução das desigualdades de acesso às oportunidades de aprendizagem. Também foram utilizados softwares para criação de conteúdo digital, além do Power BI para monitoramento de dados, permitindo um gerenciamento preciso dos resultados e a tomada de decisões informadas ao longo do semestre.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Disciplina: Hidráulica Aplicada

Curso: Agronomia

Alunos matriculados: 46

Alunos reprovados por nota: 6

Alunos reprovados por frequência: 2

Alunos que trancaram a matrícula: 3

Alunos que suprimiram a matrícula: 1

Os resultados demonstraram impacto positivo significativo, com 46% de aprovação direta (superior à média histórica de 25-40%) e redução da reprovação direta para 13% (metade da taxa mínima dos semestres anteriores). Os estudos desenvolvidos pelos instrutores voluntários Camila e Eduardo complementaram-se, abordando, respectivamente, a superação da dependência de aplicativos de celular e a eficácia do nivelamento matemático na redução das taxas de reprovação.

Esse resultado demonstra que a tutoria, associada a metodologias de reforço e nivelamento em matemática e física, contribuiu para a redução da evasão acadêmica. Além dos indicadores quantitativos, foi observada uma maior segurança dos alunos ao realizarem os cálculos nas atividades em sala, o que revela não apenas melhoria no desempenho acadêmico, mas também no desenvolvimento de competências cognitivas. Tal aspecto é relevante, pois indica fortalecimento da autonomia discente e maior engajamento no processo de aprendizagem.

A avaliação discente sobre o projeto foi amplamente positiva, com 100% dos respondentes afirmando que os objetivos foram bem explicados e que os instrutores mantiveram

postura respeitosa. A maioria reconheceu a clareza na atuação dos instrutores, o equilíbrio entre teoria e prática e o alcance dos objetivos propostos.

4 CONCLUSÃO

A experiência demonstrou que o nivelamento em conteúdos básicos, aliado a oficinas práticas e metodologias participativas, pode contribuir significativamente para a melhoria do desempenho acadêmico. Em síntese, os resultados apontam para a efetividade das estratégias adotadas, uma vez que houve aumento nas taxas de aprovação direta, redução acentuada da reprovação e melhoria na autoconfiança dos estudantes. Contudo, a elevada proporção de discentes que ainda necessitam da prova final para aprovação evidencia que o processo de nivelamento deve ser contínuo.

Os trabalhos desenvolvidos sob a coordenação do Prof. José Carlos de Araújo e com a colaboração do Prof. Carlos Alexandre Gomes Costa demonstraram impactos complementares e significativos no nivelamento acadêmico em Hidráulica Aplicada. A experiência consolidou a importância de unir o fortalecimento de conceitos fundamentais ao desenvolvimento de habilidades instrumentais, promovendo inclusão acadêmica e melhorando o desempenho estudantil.

A apresentação no 4º Seminário de Meio-Termo do PROPAG/UFC, em agosto de 2025, reafirmou os resultados positivos do projeto, com elevado índice de satisfação dos estudantes e redução expressiva nos índices de reprovação. Recomenda-se, portanto, a continuidade e a ampliação dessa iniciativa como estratégia permanente de apoio à aprendizagem na Universidade Federal do Ceará, visando beneficiar um número cada vez maior de estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025.** Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2025/lei/115100.htm. Acesso em: 10 mar. 2025.

FELICETTI, V. L.; GOMES, K. A.; FOSSATTI, P. Acadêmicos que frequentam a monitoria: comprometimento e aprovação. In: **Congresso Latino-Americano sobre Abandono na Educação Superior (CLABES)**, Anais, 2013.

LIRA, C. C. S. **O uso de aplicativos em celulares dificulta a prática com a calculadora tradicional:** um desafio no nivelamento acadêmico em matemática e física para hidráulica aplicada. III Encontro de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação - PROPAG. 2025.

SOUSA JÚNIOR, E. L. de. **Estratégias de nivelamento em hidráulica aplicada:** superando deficiências de base para melhorar o desempenho acadêmico. III Encontro de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação - PROPAG. 2025.



RAÇA, GÊNERO E SUBJETIVIDADE SOB A ÓTICA COMPORTAMENTAL: ESTUDOS, PESQUISAS E INTERVENÇÕES INTERSECCIONAIS

Natália Santos Marques
Larissa Ferreira Rodrigues
Gutemberg de Sousa Moreira



CAPÍTULO 7

RAÇA, GÊNERO E SUBJETIVIDADE SOB A ÓTICA COMPORTAMENTAL: ESTUDOS, PESQUISAS E INTERVENÇÕES INTERSECCIONAIS³¹

Natália Santos Marques³²

Larissa Ferreira Rodrigues³³

Gutemberg de Sousa Moreira³⁴

1 INTRODUÇÃO

Desde o Renascimento, a ideia de “homem universal”, que desbrava e dissemina a civilidade, foi atrelada aos homens brancos europeus. Tal ideia foi utilizada para justificar a dominação e o extermínio de povos dominados, os quais eram considerados “primitivos” perante o colonizador (Almeida, 2019). Essas concepções foram replicadas na sociedade escravista brasileira, em que a escravização dos povos negros e indígenas foi estabelecida como um processo natural, justificado pelo discurso do colonizador. Assim, as relações de tratamento do negro, por exemplo, passaram a se dar por padrões de subalternização (Kendi, 2020; Souza, 1983), os quais ainda se perpetuam no cenário sociocultural e econômico brasileiro.

Nessa direção, as configurações do racismo são constantemente transformadas de modo dinâmico, o que permite que violências ocorram, muitas vezes, de forma encoberta e naturalizada (Moreira, 2019). Dentre as práticas racistas, destacam-se a criação e a replicação de estereótipos de raça, que são falsas representações cristalizadas que implicam juízos de valor sobre grupos raciais afastados do parâmetro da branquitude (Brunelli, 2016; Paim; Pereira, 2011). A mídia, por exemplo, (re)produz estereótipos que desumanizam pessoas negras em geral e mulheres negras, em particular no cinema brasileiro (Rodrigues; Nascimento; Apoliano, 2024; Rodrigues; Nascimento; Marques, 2025).

³¹ Mestrado Profissional em Psicologia e Políticas Públicas/ Programa de Pós-Graduação Profissional em Psicologia e Políticas Públicas. Sobral, Ceará, 2025.

³² Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutora em Psicologia Experimental pela Universidade de São Paulo (USP). Professora do curso de Psicologia e do Mestrado Profissional em Psicologia e Políticas Públicas da UFC-Sobral. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-4994-3811>. E-mail: nataliamarques@ufc.br.

³³ Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestra em Psicologia em Políticas Públicas. OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-5596-6182>. E-mail: larissafferreira.psicologa.1@gmail.com.

³⁴ Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestrando em Psicologia em Políticas Públicas. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-5748-1050>. E-mail: gutembergmoreira@alu.ufc.br.

Além do problema da desigualdade racial, o Brasil ocupa o 5º lugar no ranking de países com maiores índices de violência contra a mulher. Segundo o relatório “Visível e Invisível: A vitimização de mulheres no Brasil”, divulgado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2023) e ressaltado no Anuário Brasileiro de Segurança Pública (2023), mais de 18 milhões de mulheres foram vítimas de violência no ano de 2022, e o número de feminicídios cresceu 6,1%, resultando em 1.437 mulheres mortas. A maior parte da violência cometida contra mulheres é perpetrada por seus parceiros ou ex-parceiros íntimos (OMS, 2012[1]). Segundo dados da OMS (2021), uma a cada três mulheres (35%) no mundo foram vítimas de violência por seus parceiros íntimos ou ex-parceiros (Violência por Parceiro Íntimo - VPI) e quase um terço (27%) das mulheres entre 15 e 49 anos que têm estado em relacionamentos amorosos reportaram já terem sido submetidas à violência física e/ou sexual por parte de seu parceiro íntimo (OMS, 2024).

A complexa teia de desigualdades raciais e de gênero no Brasil é evidenciada por uma série de indicadores socioeconômicos, o que aponta para a urgente necessidade de se abordar a temática da raça e do gênero na formação profissional. A implementação de tais temáticas nos estudos, pesquisas e intervenções em um curso de Psicologia ganha relevância ao se considerar o papel crucial que fatores como raça e gênero desempenham na construção da subjetividade humana e na organização social, imprimindo efeitos pervasivos nas experiências individuais e coletivas e incluindo o sofrimento humano e as demandas no âmbito das políticas públicas.

Tendo em vista tais considerações, o projeto intitulado “Raça, Gênero e Subjetividade sob a Ótica Comportamental: Estudos, Pesquisas e Intervenções Interseccionais” tem como objetivo promover a melhoria da relação entre o ensino, a pesquisa e as possibilidades de intervenção psicológica em problemas relativos a gênero e raça, levando-se em conta tanto as possibilidades de aplicação clínica da psicologia quanto às possibilidades de atuação em políticas públicas. Para esse fim, os instrutores vinculados ao projeto devem colaborar com o ensino de disciplinas obrigatórias do curso de Psicologia da Universidade Federal do Ceará – Campus Sobral, fortalecer a atuação em projetos de extensão que dialogam diretamente com demandas sociais relevantes, realizar atividades de capacitação de estagiários do Serviço de Psicologia Aplicada (SPA) da UFC – Sobral, atuar na coorientação das pesquisas relacionadas às temáticas de raça e/ou gênero e atuar na divulgação científica das temáticas abordadas no projeto junto a estudantes de escolas municipais de Sobral.

Para tanto, o projeto propõe ações de suporte às disciplinas de Teorias da Subjetividade III (Comportamentalismo) (PSI0015), Epistemologia e História das Psicologias III (PSI0019), Projeto de Pesquisa em Psicologia (PSI0036), Pesquisa em Psicologia (PSI0042) e Seminários Clínicos I (PSI0118), além de contribuir com os projetos de extensão "Raça e Gênero nas

Escolas” (2022.PJ.0674/2024) e "Acolher e Emancipar" (2022.PJ.0681/2024), que têm como objetivo intervir em problemas relacionados à violência contra a mulher e ao racismo e colaborar com a formação de estudantes de graduação matriculados na disciplina de Seminários Clínicos I (PSI0118), os quais atuam como estagiários do Serviço de Psicologia Aplicada da UFC, em Sobral.

O projeto "Raça e Gênero nas Escolas" atua em uma escola de ensino fundamental da rede municipal de Sobral (CE), buscando desenvolver atividades de letramento racial e de gênero e promoção de comportamentos antirracistas e antimisóginos entre os estudantes. As ações visam à aprendizagem de três classes de comportamentos: verbal (crenças, regras e conhecimento), não verbal (atitudes) e emocional (expressão de sentimentos e emoções em situações relacionadas a estereótipos e desigualdades raciais e de gênero).

O projeto "Acolher e Emancipar", por sua vez, realiza intervenções psicológicas em grupo com mulheres em situação de violência assistidas pela Casa da Mulher Cearense de Sobral. As intervenções junto às mulheres vítimas de violência serão realizadas em parceria com os estudantes de graduação estagiários do SPA e matriculados na disciplina Seminários Clínicos I (PSI0118), sob a coordenação desse projeto.

Desse modo, o projeto pretende ampliar e aprimorar o impacto da universidade na comunidade e possibilitar uma formação acadêmica mais qualificada, ética e contextualizada com as demandas sociais. A conexão entre ensino, pesquisa e extensão proposta por este projeto permite um aprofundamento teórico e metodológico, ao mesmo tempo em que viabiliza intervenções sociais significativas. O projeto não apenas contribui para o aprendizado dos discentes do curso de Psicologia, mas também favorece a reflexão crítica e a prática de ações voltadas para: 1) a promoção da equidade de gênero e raça e para o letramento de gênero e raça de alunos do ensino fundamental de escolas públicas e 2) o acolhimento e a emancipação de mulheres em situação de violência. Dessa forma, espera-se que os participantes tenham uma boa compreensão das disciplinas, bem como desenvolvam habilidades profissionais essenciais para uma atuação ética, crítica e transformadora.

1.1 Problemática

Do ponto de vista acadêmico, a problemática ampara-se na lacuna na formação dos estudantes de graduação em relação às questões de raça e gênero, que são pouco exploradas nas disciplinas dos currículos de Psicologia, em particular, e da grade curricular da UFC, em geral. Buscando preencher essa lacuna, o projeto visa oferecer suporte à formação do estudante de

psicologia, destacando a importância da análise comportamental interseccional através do apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão nessas temáticas. A colaboração de estudantes de pós-graduação enriquece essa iniciativa, capacitando profissionais conscientes e preparados para contribuir para uma sociedade mais equitativa.

Do ponto de vista social, por sua vez, a problemática ampara-se nas inúmeras condições de desigualdades raciais e de gênero existentes no Brasil e seus subprodutos na subjetivação das pessoas e nas configurações sociais, o que requer profissionais capacitados para compreender e atuar frente a tais demandas. Azevedo (2019) organizou dados no site governamental do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os quais apontam que, apesar da população negra ser a maioria (56,2%), sendo 46,8% pardos e 9,4% pretos, ela representa a menor parcela entre aqueles que se encontram em melhores condições de vida. Além disso, os dados do IBGE apontam que a taxa de analfabetismo para jovens e adolescentes negros é cerca de 8,9%, enquanto para brancos é de 3,6%. Além dos subprodutos econômicos e sociais, um ambiente social dominado pelo racismo impacta diretamente no processo de construção das subjetividades (Almeida, 2019; Silva; Araújo, 2020), tendo em vista que elas resultam das interações sociais mediante as quais a comunidade verbal ensina o indivíduo a viver, pensar e ser (Moroz; Rubano, 2005).

Assim, a população negra, majoritária no país, enfrenta não apenas obstáculos socioeconômicos, como também é impactada emocionalmente por estereótipos negativos e práticas discriminatórias. Dentre os subprodutos gerados pela desigualdade de gênero, destaca-se a violência doméstica, que gera efeitos devastadores na saúde mental. Conforme discutido por Foschiera, Petersen e Habigzang (2021), mulheres vítimas de violência por parceiro íntimo (VPI) podem desenvolver transtornos psicológicos diversos, dentre eles, o transtorno de estresse pós traumático (TEPT), quadros de depressão e de ansiedade, uso abusivo de substâncias psicoativas, comportamento autolesivo, ideação e/ou tentativa de suicídio, alterações na regulação emocional, dificuldades de identificar e responder assertivamente às emoções dolorosas, além de outros problemas clínicos, como alterações no sono e no padrão alimentar, perda da autoestima e da autonomia, sentimento de insegurança e vergonha e isolamento social (Bacchus *et al.*, 2018; Campbell *et al.*, 2002; Lagdon; Armour; Stringer, 2014; Zamir; Lavee, 2014; Zancan; Habigzang, 2018). Outros estudos apontam, ainda, queda na produtividade laboral e na satisfação com o trabalho (Carvalho; Oliveira, 2016), sintomas intensos de estresse pós-traumático, como alterações de memória, flashbacks, insônia, pesadelos e interrupções do sono, sensação de desorientação e dificuldades de concentração e de tomada de decisões, extrema culpa e defesa do abusador (Herman, 1997; Redd, 2019).

Além das mulheres, vítimas diretas da VPI, as crianças que testemunham violência contra suas mães ou outras cuidadoras também são afetadas, apresentando risco maior de problemas de saúde mental, tais como depressão, ansiedade, baixa autoestima, estresse pós-traumático, sensação de serem responsáveis pelos pais, medo do pai, sensação de insegurança, incontabilidade e desproteção, efeitos traumáticos (em caso de terem sido também alvos diretos de abuso físico, sexual ou psicológico por parte do pai agressor), além de problemas de comportamento e baixo desempenho escolar (Bancroft; Silverman, 2002).

O enfrentamento ao racismo e à violência doméstica e familiar contra a mulher requer atuação intersetorial e interdisciplinar de qualidade nos diferentes serviços e setores da sociedade, o que envolve, além da administração pública, a iniciativa privada e a sociedade civil. Dentre essas iniciativas, apontam-se os trabalhos desenvolvidos pelas universidades junto à população-alvo dessas violências, tanto na perspectiva de enfrentamento dos danos causados (como ações voltadas a mulheres vítimas de violência) quanto na prevenção de violências raciais e de gênero, como as ações educacionais aqui mencionadas (Pinheiro, 2023).

1.2 Justificativa

A importância de abordar a interseccionalidade de raça e gênero sob a ótica comportamental torna-se evidente diante dos indicadores alarmantes sofridos pela grande maioria da população negra brasileira, os quais revelam não apenas desigualdades econômicas, mas também disparidades em áreas cruciais como educação, saneamento básico e segurança.

A perpetuação de estereótipos raciais e de gênero através de práticas culturais destaca a necessidade de uma abordagem analítica e crítica para desmontar preconceitos arraigados. Ademais, a Psicologia, enquanto ciência e profissão, busca compreender o comportamento humano e suas implicações da vida em sociedade. Desse modo, integrar a análise comportamental à discussão sobre raça e gênero é essencial para uma compreensão mais aprofundada dos impactos do racismo e da misoginia nas vivências dessas comunidades.

Além disso, há evidências de que a Análise do Comportamento ainda dedica pouca atenção a questões raciais. Dessa maneira, a justificativa se alicerça na necessidade de formar profissionais de Psicologia sensíveis às complexidades das experiências humanas e ampliar as produções científicas da Análise do Comportamento voltadas para problemas raciais, promovendo, assim, práticas antirracistas mais consistentes e eficazes em Psicologia. Ressalta-se, também, que o auxílio dos estudantes de pós-graduação na graduação é vital devido ao apoio especializado. A interação colaborativa enriquece a aprendizagem, proporcionando orientação

específica e perspectivas aprofundadas ao fortalecer o aprendizado e colaborar para a efetivação do repertório crítico dos alunos.

A relevância deste projeto reside, pois, na sua capacidade de integrar ensino, pesquisa e extensão, promovendo formação acadêmica de qualidade e impacto social significativo. O projeto contribui, ademais, para a formação de estudantes capacitados para uma atuação ética e comprometida com questões sociais urgentes, como a luta contra o racismo, a misoginia e a violência de gênero. Este projeto surge, enfim, com o propósito de os estudantes de pós-graduação auxiliarem os discentes nas disciplinas obrigatórias da graduação, fornecendo-lhes suporte e apoio pedagógico.

1.3. Objetivos

1.3.1 Geral

O presente projeto tem como objetivo promover a melhoria da relação entre o ensino, a pesquisa e as possibilidades de intervenção psicológica em problemas relacionados a gênero e raça, na clínica e em políticas públicas, oferecendo suporte a disciplinas obrigatórias e participando ativamente de projetos de pesquisa e de extensão que promovam uma educação antirracista e antimisógina e o acolhimento de mulheres vítimas de violência doméstica e familiar.

1.3.2 Específicos

- Auxiliar as disciplinas de Teorias da Subjetividade III (PSI0015), Epistemologia e História das Psicologia III (PSI0019), Projeto de Pesquisa em Psicologia (PSI0036) e Pesquisa em Psicologia (PSI0042), fornecendo suporte pedagógico a estudantes e professores;
- Contribuir com estratégias didáticas que facilitem a compreensão dos conteúdos das disciplinas supracitadas, promovendo metodologias ativas e interdisciplinares;
- Participar das atividades do projeto de extensão "Raça e Gênero nas Escolas" (2022.PJ.0674/2024), colaborando na elaboração e execução de intervenções educativas voltadas para o ensino de repertórios comportamentais antirracistas e antimisóginos em escolas públicas;

- Apoiar a coleta e a análise de dados de pesquisa derivada das intervenções realizadas pelo projeto de extensão “Raça e Gênero nas Escolas”;
- Tutoriar o grupo de estudos vinculado ao projeto "Raça e Gênero nas Escolas", oferecendo suporte pedagógico aos estudantes;
- Atuar no projeto de extensão “Acolher e Emancipar” (2022.PJ.0681/2024), auxiliando no desenvolvimento e na execução de intervenções grupais com mulheres vítimas de violência doméstica e familiar na Casa da Mulher Cearense de Sobral;
- Apoiar a ampliação das ações do "Acolher e Emancipar" para o Serviço de Psicologia Aplicada (SPA) da UFC – Sobral, contribuindo na oferta de psicoterapia para mulheres vítimas de violência doméstica e familiar;
- Apoiar a coleta e a análise de dados de pesquisa derivada das intervenções realizadas pelo projeto de extensão “Acolher e Emancipar”;
- Tutoriar o grupo de estudos vinculado ao projeto “Acolher e Emancipar”, oferecendo suporte pedagógico aos estudantes;
- Realizar, junto à coordenadora do projeto, atividades de capacitação dos estagiários do Serviço de Psicologia Aplicada (SPA) da UFC – Sobral, no que concerne a queixas clínicas relacionadas a problemas de gênero e questões raciais;
- Atuar na coorientação das pesquisas relacionadas às temáticas de raça e/ou gênero, coordenadas pela orientadora deste projeto no decorrer das disciplinas de Projeto de Pesquisa em Psicologia e de Pesquisa em Psicologia;
- Desenvolver a consciência crítica dos estudantes de Psicologia em relação às desigualdades raciais e de gênero, permitindo uma compreensão profunda das consequências psicológicas dessas discriminações;
- Atuar na divulgação científica das temáticas abordadas no projeto, acompanhando visita técnica à UFC pelos estudantes de ensino fundamental da rede municipal, participantes do projeto de extensão “Raça e Gênero nas Escolas”.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste projeto integrou ações de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas por uma equipe composta por uma professora orientadora, dois instrutores — ambos mestrando em Psicologia e Políticas Públicas — e quarenta e dois estudantes de graduação diretamente envolvidos nas atividades. Os estudantes foram distribuídos entre vinte participantes já vinculados às ações de extensão, doze envolvidos em pesquisas e dez

mediadores dos grupos de estudo. Toda a execução metodológica baseou-se em uma abordagem participativa e dialógica, articulando princípios da educação crítica com ferramentas próprias da formação em Psicologia.

Nas atividades de ensino, os instrutores atuaram diretamente no apoio às disciplinas obrigatórias do semestre, cujos indicadores de desempenho foram considerados na avaliação e na estruturação das intervenções. A disciplina de Teorias da Subjetividade III (Comportamentalismo) apresentou taxa de sucesso da disciplina (TSD) de 89,71%, enquanto a de Epistemologia e História das Psicologias III (Comportamentalismo e Funcionalismo) obteve 95,6% de aprovação dos estudantes matriculados. Já a disciplina de Projeto de Pesquisa em Psicologia registrou TSD de 94,53%; Pesquisa em Psicologia alcançou 85,36%, e Seminários Clínicos I (PSI0118) apresentou TSD de 95,63%, atestando elevados índices de êxito e justificando o investimento em ações de acompanhamento e fortalecimento pedagógico.

Para o desenvolvimento dessas disciplinas, foram utilizadas abordagens pedagógicas de ensino participativo e educação dialógica. Os métodos de ensino incluíram aulas expositivas dialogadas, leitura orientada, supervisão compartilhada e tutoria acadêmica. Dentre as técnicas adotadas, destacaram-se estudos de caso, dinâmicas de grupo, análise de mídias, rodas de conversa e debates mediados. Foram utilizadas também ferramentas pedagógicas e metodológicas, tais como roteiros de estudo, materiais audiovisuais, instrumentos de levantamento bibliográfico e de acompanhamento discente.

Os instrutores auxiliaram a professora orientadora na organização e condução das aulas expositivas, na mediação das discussões sobre subjetividade, epistemologia, raça, gênero e políticas públicas, e na realização de atividades de suporte, como momentos de revisão, esclarecimento de dúvidas e acompanhamento das avaliações. Nos grupos de estudo vinculados às extensões, realizaram tutoria por meio da organização de cronogramas, seleção de literatura especializada e acompanhamento da execução dos encontros.

No âmbito da formação prática, os instrutores ofertaram um curso de capacitação de quatro horas, destinado aos estudantes estagiários do Serviço de Psicologia Aplicada (SPA) da UFC – Sobral, contemplando conteúdos relacionados às queixas clínicas de mulheres e pessoas negras, ao acolhimento inicial e à atuação clínica com vítimas de violência doméstica. Essa atividade, a qual fez parte da formação da disciplina de Seminários Clínicos I, ampliou a qualificação dos estudantes para o atendimento psicoterapêutico em contextos de vulnerabilidade.

Nas atividades de pesquisa, cada instrutor coorientou metade dos estudantes matriculados nas disciplinas de Projeto de Pesquisa em Psicologia e Pesquisa em Psicologia,

especialmente nas etapas de levantamento de literatura, formulação de questões investigativas, construção metodológica e desenvolvimento das análises de dados. Essa atuação possibilitou o acompanhamento contínuo dos avanços individuais e a qualificação dos trabalhos produzidos.

As ações de extensão também seguiram uma metodologia estruturada. No projeto “Raça e Gênero nas Escolas”, os estudantes participaram de oficinas formativas sobre interseccionalidade, racismo, gênero e práticas educativas, bem como de encontros que discutiram abordagens pedagógicas sensíveis às desigualdades estruturais. As atividades desenvolvidas nas escolas incluíram jogos cooperativos, práticas lúdicas e rodas de conversa, que foram acompanhadas quinzenalmente pelos instrutores para resolução de desafios e aprimoramento das intervenções. No projeto “Acolher e Emancipar”, os estudantes foram capacitados para atuar na Casa da Mulher Cearense de Sobral, participando de formações teóricas e empíricas sobre acolhimento, violência de gênero e variáveis mantenedoras de mulheres em relações violentas, conduzindo grupos reflexivos com as mulheres atendidas e realizando intervenções psicoterapêuticas no SPA. Essas atividades foram acompanhadas por supervisões quinzenais e discussões de casos. Na Tabela 7, estão detalhadas as ações executadas ao longo dos dois semestres:

Tabela 7 – Ações executadas em 2025

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO - 2025		
SEMESTRE 1		
PERÍODO	INSTRUTOR 1	INSTRUTOR 2
	Foco em gênero e políticas públicas de assistência social	Foco em raça e políticas públicas em educação
Semanas 1-2: Introdução e planejamento	Auxílio à professora no planejamento e revisão do plano de ensino, bem como na definição de estratégias pedagógicas para a disciplina de Teorias da Subjetividade III.	Auxílio à professora no planejamento e revisão do plano de ensino, bem como na definição de estratégias pedagógicas para a disciplina de Pesquisa em Psicologia.
	Orientação do(a) monitor(a) da disciplina de Teorias da Subjetividade III quanto às atividades a serem desenvolvidas	Organização de material suplementar e planejamento de grupo de encontros quinzenais

	na monitoria, definição de estratégias pedagógicas e organização de materiais suplementares para o grupo de estudos da disciplina, para a promoção de metodologias ativas e interdisciplinares.	para tutoria das pesquisas conduzidas na disciplina.
	Organização de materiais bibliográficos e de casos clínicos da literatura sobre gênero a serem debatidos na disciplina de Seminários Clínicos I.	Organização de materiais bibliográficos e de casos clínicos da literatura sobre raça a serem debatidos na disciplina de Seminários Clínicos I.
	Organização das atividades formativas para os estudantes do projeto de extensão “Acolher e Emancipar”.	Organização das atividades formativas para os estudantes do projeto de extensão “Raça e Gênero nas Escolas”.
Semanas 3-5: Fundamentação teórica e discussões iniciais	Apoio na coorientação das pesquisas relacionadas a gênero (orientações para coleta de dados).	Apoio na coorientação das pesquisas relacionadas a raça (orientações para coleta de dados).
	Início das oficinas formativas para os estudantes do projeto de extensão “Acolher e Emancipar”.	Início das oficinas formativas para os estudantes do projeto de extensão “Raça e Gênero nas Escolas”.
	Auxílio dos estudantes do projeto de extensão “Acolher e Emancipar” no planejamento do grupo de estudos vinculado à extensão.	Auxílio dos estudantes do projeto de extensão “Raça e Gênero nas Escolas” no planejamento do grupo de estudos vinculado à extensão.
	Planejamento e condução de curso de capacitação de 4h/aula para os estagiários do SPA sobre queixas e intervenções clínicas relacionadas a questões de gênero e raça.	
Semanas 6-8: Estudos de Caso e Planejamento das Intervenções	Auxílio na elaboração e execução de intervenções educativas voltadas para o ensino de repertórios comportamentais antimisóginos junto ao projeto “Raça e Gênero nas Escolas”.	Auxílio na elaboração e execução de intervenções educativas voltadas para o ensino de repertórios comportamentais antirracistas junto ao projeto “Raça e Gênero nas Escolas”.
	Apoio na coorientação das pesquisas relacionadas a gênero (orientações para análise de dados).	Apoio na coorientação das pesquisas relacionadas a raça (orientações para análise de dados).

	Auxílio no desenvolvimento e na execução das atividades práticas do projeto de extensão “Acolher e Emancipar”, voltadas para intervenções grupais com mulheres vítimas de violência doméstica, considerando os desafios específicos do contexto e do público atingido.	Acompanhamento das atividades práticas do projeto de extensão “Raça e Gênero nas Escolas”, considerando os desafios específicos do contexto e do público atingido.
	Elaboração de instrumentos de registro e de coleta de dados de pesquisa relacionada às intervenções conduzidas na extensão “Acolher e Emancipar”.	Elaboração de instrumentos de registro e de coleta de dados de pesquisa relacionada às intervenções conduzidas na extensão “Raça e Gênero nas Escolas”.
	Participação na realização de estudos de caso na disciplina de Seminários Clínicos	
Semanas 9-11: Aprofundamento das discussões e ajustes das intervenções	Participação mais ativa no grupo de estudos vinculado à extensão “Acolher e Emancipar” para o aprofundamento dos conteúdos abordados.	Participação mais ativa no grupo de estudos vinculado à extensão “Raça e Gênero nas Escolas” para o aprofundamento dos conteúdos abordados.
	Discussão sobre desafios e ajustes nas estratégias de intervenção do projeto de extensão “Acolher e Emancipar”.	Discussão sobre desafios e ajustes nas estratégias de intervenção do projeto de extensão “Acolher e Emancipar”.
	Apoio na coleta e análise de dados de pesquisa derivados das intervenções realizadas pelo projeto de extensão “Acolher e Emancipar”.	Apoio na coleta e análise de dados de pesquisa derivados das intervenções realizadas pelo projeto de extensão “Raça e Gênero nas Escolas”.
	Auxílio dos estagiários do SPA na inserção de variáveis culturais na conceituação dos casos clínicos conduzidos e preparação de material para supervisão clínica.	
	Tutoria do(a) monitor(a) da disciplina de Subjetividade III na condução das atividades de monitoria.	Coorientação dos estagiários do SPA nas análises de casos clínicos e inserção de variáveis interseccionais na conceituação de caso.

Semana 12-14: Produção e divulgação de conhecimento	Auxílio dos estudantes na finalização dos artigos derivados da disciplina de Pesquisa em Psicologia.	
	Auxílio dos estudantes da extensão “Acolher e Emancipar” na elaboração de material de divulgação científica (artigos e outros trabalhos para eventos científicos).	Auxílio dos estudantes da extensão “Raça e Gênero nas Escolas” na elaboração de material de divulgação científica (artigos e outros trabalhos para eventos científicos).
	Participação em eventos científicos e políticos no âmbito das políticas públicas de prevenção e enfrentamento às violências raciais e/ou de gênero, apresentando dados parciais das pesquisas e intervenções em curso no projeto.	
	Participação em aula da disciplina de Subjetividade III, com reflexões críticas e análises sobre a subjetivação de mulheres e de pessoas negras e suas implicações para a prática em Psicologia.	
Semana 15-17: Encerramento e planejamento do 2º semestre	Auxílio dos estudantes de Pesquisa em Psicologia na finalização dos artigos derivados de suas pesquisas.	
	Finalização das atividades e avaliações da disciplina de Subjetividade III.	Reflexão e feedback, junto aos extensionistas, das aprendizagens e desafios enfrentados na extensão “Raça e Gênero nas Escolas”.
	Reflexão e feedback, junto às extensionistas, das aprendizagens e desafios enfrentados na extensão “Acolher e Emancipar”.	Visita à escola de realização do projeto “Raça e Gênero nas Escolas”, junto à coordenadora, para reflexões com o diretor, orientador educacional e professores sobre as atividades realizadas no semestre.
	Visita à Casa da Mulher Cearense, em companhia da coordenadora, para reflexões com a equipe da Casa sobre as atividades desenvolvidas junto às mulheres assistidas pelo dispositivo e os efeitos observados.	Auxílio dos estudantes extensionistas do projeto “Raça e Gênero nas Escolas” na produção de materiais pedagógicos essenciais a professores da rede municipal.
	Auxílio dos estudantes de Pesquisa em Psicologia no seminário final para a apresentação dos dados da pesquisa.	

	Auxílio dos estudantes de Pesquisa em Psicologia na submissão dos artigos derivados da pesquisa a revistas científicas.	
	Reunião com a coordenadora para a avaliação do semestre e o planejamento das ações para o segundo semestre.	
SEMESTRE 2		
PERÍODO	INSTRUTOR 1	INSTRUTOR 2
	Foco em gênero e políticas públicas de assistência social	Foco em raça e políticas públicas em educação
Semana 1-2 Introdução e organização das atividades	Auxílio à professora no planejamento e revisão do plano de ensino, bem como na definição de estratégias pedagógicas para a disciplina de Epistemologia e História das Psicologias III.	Auxílio à professora no planejamento e revisão do plano de ensino, bem como na definição de estratégias pedagógicas para a disciplina de Projeto de Pesquisa em Psicologia.
	Orientação do(a) monitor(a) da disciplina de Epistemologia e História das Psicologias III quanto às atividades a serem desenvolvidas na monitoria, definição de estratégias pedagógicas e organização de materiais suplementares para o grupo de estudos da disciplina, para a promoção de metodologias ativas e interdisciplinares.	Organização de material suplementar e planejamento de grupos de encontros quinzenais para tutoria dos projetos de pesquisa desenvolvidos na disciplina.
	Reunião com os extensionistas do projeto “Acolher e Emancipar” para a retomada das atividades de extensão.	Reunião com os extensionistas do projeto “Raça e Gênero nas Escolas” para a retomada das atividades de extensão.
Semana 3-5 Desenvolvimento e supervisões iniciais	Coorientações dos estudantes de Projeto de Pesquisa em Psicologia no tocante ao levantamento de dados e à elaboração da pergunta de pesquisa.	
	Planejamento de evento científico na universidade, em parceria com a programação da Semana de Psicologia, com foco no desenvolvimento da consciência crítica dos estudantes de Psicologia acerca das desigualdades raciais e de gênero, favorecendo a compreensão das consequências psicológicas dessas discriminações.	

	Suporte dos estudantes no planejamento das primeiras intervenções do semestre na extensão “Acolher e Emancipar”.	Suporte dos estudantes no planejamento das primeiras intervenções do semestre na extensão “Raça e Gênero nas Escolas”.
Semana 6-8: Acompanhamento e reflexões críticas	Suporte ao(à) monitor(a) da disciplina de Epistemologia III nas atividades a serem desenvolvidas e na seleção de materiais para o grupo de estudos vinculado à disciplina.	Suporte aos estudantes de Seminários Clínicos II (estagiários do SPA) quanto ao direcionamento de leituras para o aprofundamento dos casos clínicos conduzidos.
	Supervisão contínua das ações desenvolvidas no projeto “Acolher e Emancipar”, com suporte teórico e prático.	Supervisão contínua das ações desenvolvidas no projeto “Raça e Gênero nas Escolas”, com suporte teórico e prático.
Semana 9-11: Articulação e produção e de conhecimento	Articulação das atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionadas a gênero, promovendo integração e cooperação entre estudantes das disciplinas, da pesquisa, da extensão e da clínica.	Articulação das atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionadas a raça, promovendo integração e cooperação entre estudantes das disciplinas, da pesquisa, da extensão e da clínica.
	Auxílio na análise de dados coletados das intervenções realizadas no projeto “Acolher e Emancipar”, no decorrer do primeiro semestre.	Auxílio na análise de dados coletados das intervenções realizadas no projeto “Raça e Gênero nas Escolas”, no decorrer do primeiro semestre.
Semana 12-14 Intensificação das atividades e encaminhamento para finalização	Apoio na preparação e realização das avaliações da disciplina de Epistemologia III.	Apoio na preparação do relatório final dos estagiários do SPA.
	Continuidade das intervenções com mulheres vítimas de violência doméstica na Casa da Mulher Cearense e no SPA, consolidando as práticas desenvolvidas.	Continuidade das intervenções com estudantes do ensino fundamental, consolidando as práticas desenvolvidas.
	Acompanhamento das mulheres participantes das atividades de extensão em visita à Casa da Mulher Cearense.	Acompanhamento dos estudantes participantes da extensão em visita ao campus da UFC em Sobral.
Semana 15-17:	Reunião de encerramento com reflexão final, junto à coordenadora e a estudantes envolvidos no projeto, para avaliação das aprendizagens e desafios ao longo do projeto.	

Encerramento e avaliação Final	Visita à Casa da Mulher Cearense, em companhia da coordenadora, para reflexões com a equipe da Casa sobre as atividades desenvolvidas junto às mulheres assistidas pelo dispositivo e os efeitos observados.	Visita à escola de realização do projeto “Raça e Gênero nas Escolas”, junto à coordenadora, para reflexões com o diretor, orientador educacional e professores sobre as atividades realizadas no semestre.
	Produção de relato de experiência sobre as atividades desenvolvidas e os efeitos observados a ser submetido em revista científica para divulgação das temáticas abordadas no projeto.	

Fonte: Elaborada pelos autores

As metodologias implementadas, fundamentadas em múltiplas abordagens, métodos, técnicas e ferramentas, sustentaram a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, qualificaram a formação de estudantes e instrutores envolvidos e promoveram o diálogo sobre o enfrentamento das desigualdades estruturais por meio de práticas educativas, clínicas e comunitárias situadas na realidade social do território.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Os resultados indicados pelo projeto foram analisados a partir de critérios que permitiram avaliar o desenvolvimento das atividades previstas e os potenciais impactos sobre o desempenho acadêmico nas disciplinas atendidas. Dentre esses critérios, destacaram-se: i) o acompanhamento sistemático dos alunos durante as aulas e atividades práticas; ii) a oferta de momentos de revisão e de suporte pedagógico; iii) o estímulo ao engajamento discente por meio de metodologias participativas; iv) e a integração entre ensino, pesquisa e extensão, que ampliou as oportunidades formativas ao longo do semestre. Esses elementos orientaram tanto a atuação dos instrutores quanto a interpretação dos indicadores de rendimento das turmas.

Na disciplina Teorias da Subjetividade III (PSI0015), ofertada no curso de Psicologia, observou-se a participação de quarenta e quatro estudantes matriculados, dos quais cinco foram reprovados por nota e nenhum por frequência, bem como nenhum trancou a matrícula e apenas um estudante suprimiu a matrícula. Esses dados apontam que, apesar das exigências conceituais da disciplina, a qual exige leitura e compreensão teórica aprofundada, a maior parte dos estudantes alcançou o desempenho esperado.

A disciplina de Projeto de Pesquisa em Psicologia (PSI0036), também ofertada no curso de Psicologia, contou com cinco estudantes matriculados e apresentou resultados integralmente satisfatórios: nenhum aluno foi reprovado por nota, nenhum por frequência e não houve trancamentos nem supressões de matrícula. Esse desempenho refletiu a efetividade do acompanhamento realizado pelos instrutores, que ofereceram suporte direto na construção dos projetos, na etapa do levantamento bibliográfico e na da organização metodológica dos trabalhos.

Também a disciplina de Seminários Clínicos I (PSI0118) apresentou rendimento favorável: com cinco estudantes matriculados, não houve reprovações por nota ou frequência, nem trancamentos e supressões. Os dados sugerem que as atividades formativas, especialmente o curso de capacitação de quatro horas oferecido aos estagiários do Serviço de Psicologia Aplicada, contribuíram significativamente para a qualificação dos estudantes e para o desempenho nas atividades teóricas e clínicas. A supervisão contínua, aliada à mediação da orientadora e dos instrutores, foi determinante para garantir a segurança técnica e o engajamento dos participantes.

De modo geral, os indicadores revelam que as estratégias metodológicas adotadas permitiram fortalecer o aprendizado e reduzir obstáculos que poderiam comprometer o desempenho acadêmico. As atividades de apoio, a mediação pedagógica e a integração entre teoria e prática contribuíram para o engajamento observado e favoreceram a permanência estudantil. Esses resultados demonstram, portanto, a relevância da atuação da orientadora e dos instrutores na melhoria da qualidade de ensino e no acompanhamento das demandas acadêmicas dos estudantes ao longo do semestre.

4 CONCLUSÃO

A finalização do projeto “Raça, Gênero e Subjetividade sob a Ótica Comportamental: Estudos, Pesquisas e Intervenções Interseccionais” evidenciou avanços na articulação entre ensino, pesquisa e extensão, cumprindo o objetivo de integrar formação acadêmica e compromisso social. As atividades desenvolvidas ao longo do período de realização do projeto demonstraram que a atuação da orientadora e dos instrutores fortaleceu de maneira consistente o processo de aprendizagem nas disciplinas de graduação, por meio do suporte pedagógico contínuo, da mediação de debates e do acompanhamento atento. Esse trabalho contribuiu, assim, para a construção de um espaço formativo crítico, capaz de problematizar questões

estruturais ligadas a gênero, raça, classe e subjetividade, ampliando o repertório analítico dos discentes e qualificando sua inserção profissional e acadêmica.

No campo da pesquisa, a coorientação dos projetos permitiu identificar e desenvolver produções que abordaram temas emergentes e socialmente relevantes, tais como os impactos da violência doméstica, a solidão da mulher negra e os estereótipos de gênero em ambientes digitais. Esses estudos demonstraram o potencial investigativo dos estudantes e evidenciaram a importância de fomentar abordagens interseccionais capazes de desnaturalizar práticas opressivas e de promover análises críticas alinhadas às demandas contemporâneas da Psicologia. De modo complementar, a articulação com as disciplinas de Teorias da Subjetividade e de Seminários Clínicos possibilitou integrar conteúdos teóricos a experiências práticas, fortalecendo a formação clínica e ampliando a compreensão dos alunos acerca dos efeitos subjetivos das desigualdades estruturais.

As atividades de extensão, desenvolvidas nos projetos “Raça e Gênero nas Escolas” e “Acolher e Emancipar”, reafirmaram seu papel fundamental ao aproximar a universidade das comunidades atendidas e possibilitar intervenções qualificadas em contextos de vulnerabilidade. Ademais, a participação em rodas de conversa, grupos reflexivos, atividades lúdicas e atendimentos psicoterapêuticos permitiu que os estudantes vivenciassem práticas transformadoras, o que contribuiu tanto para o acolhimento de mulheres em situação de violência quanto para a promoção de uma educação antirracista e decolonial voltada a crianças e adolescentes.

Os indicadores de desempenho das disciplinas atendidas também confirmaram a efetividade do projeto, evidenciada pelas elevadas Taxas de Sucesso da Disciplina (TSD), sugerindo que a integração entre teoria, prática e acompanhamento sistemático favoreceu o rendimento acadêmico e a permanência estudantil. Esses resultados apontam, portanto, que o projeto não apenas cumpriu suas metas, mas também contribuiu para o fortalecimento de uma formação ética, crítica e socialmente engajada.

A conclusão do projeto permite afirmar que suas ações consolidaram um espaço de produção de conhecimento e de práticas psicológicas comprometidas com a justiça social, a equidade e a transformação da Psicologia brasileira. Desse modo, o trabalho desenvolvido abre espaço para que futuras iniciativas ampliem o alcance das ações, aprofundem a articulação entre universidade e comunidade e continuem promovendo práticas interseccionais capazes de responder às complexidades da realidade social.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. L. **O que é racismo estrutural?** São Paulo: Pólen, 2019.

BACCHUS, L. J. *et al.* Intimate partner violence against women and health: a systematic review and meta-analysis of cohort studies.

BMJ Open, v. 8, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019995>.

BANCROFT, L.; SILVERMAN, J. G. **The batterer as parent**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2002.

BRUNELLI, A. F. Estereótipos e desigualdades sociais: contribuições da psicologia social à análise do discurso. **Cadernos de Estudos Linguísticos**, v. 58, n. 1, p. 25-40, 2016.

CAMPBELL, J. C. *et al.* Intimate partner violence and physical health consequences. **Archives of Internal Medicine**, v. 162, n. 10, p. 1157-1163, 2002.

CORREA DE MELO, H. N. A complexidade do racismo estrutural: redução de trabalhadores à condição análoga à de escravos como continuísmo do sistema econômico escravocrata. **Revista de Direitos Fundamentais nas Relações do Trabalho, Sociais e Empresariais**, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2020.

DITTRICH, A. **Behaviorismo radical, ética e política**: aspectos teóricos do compromisso social. 2004. 484 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **18º Anuário Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/253>. Acesso em: 1 nov. 2025.

FOSCHIERA, L. N.; PETERSEN, M. G. F.; HABIGZANG, L. N. Psicoterapia para mulheres com histórico de violência por parceiro íntimo. In: ZAMORA, J. C.; HABIGZANG, L. F. (org.). **Contribuições da psicologia para enfrentamento à violência contra mulheres**: aportes teóricos e práticos. 1. ed. São Paulo: Dialética, 2021. cap. 5.

GLENN, S. S.; MALOTT, M. E. Complexity and selection: implications for organizational change. **Behavior and Social Issues**, v. 13, p. 89-106, 2004.

KENDI, I. X. **Como ser antirracista**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020. E-book.

LAGDON, S.; ARMOUR, C.; STRINGER, M. Adult experience of mental health outcomes as a result of intimate partner violence victimisation: a systematic review. **European Journal of Psychotraumatology**, v. 5, n. 1, p. 24794, 2014.

MOREIRA, A. J. **Racismo recreativo**. São Paulo: Jandaíra, 2019.

MOROZ, M.; RUBANO, D. R. Subjetividade: a interpretação do behaviorismo radical. **Psicologia da Educação**, n. 20, p. 119-135, 2005.

PAIM, S.; PEREIRA, M. E. Aparência física, estereótipos e discriminação racial. **Ciências & Cognição**, v. 16, n. 1, p. 2-18, 2011.

PINHEIRO, B. **Como ser um educador antirracista**: para familiares e professores. 1. ed. São Paulo: Planeta, 2023.

RIBEIRO, D. **Pequeno manual antirracista**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

RODRIGUES, L. F.; NASCIMENTO, V. B. do; APOLIANO, A. T. Sub-representação, estereótipos e subjetivação de mulheres negras: análise do cinema brasileiro. **Grau Zero – Revista de Crítica Cultural**, v. 11, n. 2, p. 165-177, 2024.

RODRIGUES, L. F.; NASCIMENTO, V. B. do; MARQUES, N. S. A replicação de estereótipos de raça em personagens pretas na produção cinematográfica brasileira entre os anos de 2012 e 2019. **Revista Ciências Humanas**, v. 18, n. 1, 2025.

SILVA, M. L.; ARAÚJO, W. F. Biopolítica, racismo estrutural-algorítmico e subjetividade. **Educação Unisinos**, v. 24, n. 1, p. 1-20, 2020.

SKINNER, B. F. **Ciência e comportamento humano**. 11. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. Publicado originalmente em 1953.

SOUZA, N. S. **Tornar-se negro**: as vicissitudes da identidade do negro em ascensão social. Rio de Janeiro: Graal, 1983.

ZAMIR, O.; LAVEE, Y. Emotional regulation and revictimization in women's intimate relationships. **Journal of Interpersonal Violence**, v. 31, n. 1, p. 147-162, 2016.

ZANCAN, N.; HABIGZANG, L. F. Regulação emocional, sintomas de ansiedade e depressão em mulheres com histórico de violência conjugal. **Psico-USF**, v. 23, n. 2, p. 253-265, 2018.

INSTRUTORIA DE APOIO DA PÓS-GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS - PARTE I

José Lenho Silva Diógenes
Jailson Carlos Nanque



CAPÍTULO 8

INSTRUTORIA DE APOIO DA PÓS-GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS - PARTE I³⁵

José Lenho Silva Diógenes³⁶

Jailson Carlos Nanque³⁷

1 INTRODUÇÃO

O projeto intitulado “Instrutoria de Apoio da Pós-Graduação à Graduação em Gestão de Políticas Públicas” teve como objetivo principal reforçar a qualidade do ensino e da aprendizagem no curso de Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas da Universidade Federal do Ceará (UFC). Este projeto propôs uma abordagem que previa a atuação de estudantes de pós-graduação como instrutores e facilitadores. Desenvolvido pelo Departamento de Estudos Interdisciplinares (DEINTER), contemplou, no primeiro semestre, as disciplinas de Sociologia Aplicada às Políticas Públicas e Cidadania, Direitos e Desigualdades e, no segundo semestre, Estado e Direitos Humanos no Brasil e Sociologia do Desenvolvimento e de Projetos Sociais.

A interação entre os níveis de graduação e pós-graduação enriqueceu a experiência educacional dos alunos por meio de atividades colaborativas, como seminários, oficinas práticas, trabalhos em equipe e projetos de pesquisa. O enfoque em temas transversais proporcionou uma abordagem mais ampla da formação acadêmica, incentivando reflexões sobre diversidade cultural, cidadania e inclusão. Essa abordagem fortaleceu a base acadêmica, desenvolveu as habilidades pedagógicas e de pesquisa dos pós-graduandos e incentivou uma interação produtiva entre teoria e prática.

1.1 Problemática

³⁵ Curso de Gestão de Políticas Públicas/Departamento de Estudos Interdisciplinares. Fortaleza, 2024.

³⁶ UFC. Professor do Curso de Gestão de Políticas Públicas e do Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas. DEINTER/CCA. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6423-1316> E-mail: jlsdiogenes@ufc.br.

³⁷ UFC. Mestrando do Mestrado Acadêmico em Avaliação de Políticas Públicas. DEINTER/CCA. Orcid: <http://lattes.cnpq.br/4239441763434219> E-mail: jcnanque@gmail.com.

O projeto propôs-se a responder às seguintes questões: como a colaboração entre pós-graduandos e graduandos pode enriquecer o ensino? Quais metodologias integram ensino e pesquisa de forma eficaz? Além disso, enfatizou a importância de temas transversais para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes de Gestão de Políticas Públicas, promovendo debates e práticas pedagógicas que refletem a diversidade e a inclusão.

1.2 Justificativa

A experiência da instrutoria contribuiu para superar dificuldades de retenção do conhecimento e de engajamento estudantil. A adoção de metodologias ativas e o suporte pedagógico proporcionaram um aprendizado mais interativo e interdisciplinar. A integração entre o instrutor pós-graduando e os graduandos facilitou, ademais, o uso de tecnologias educacionais e o aprofundamento teórico das disciplinas. Por fim, a inclusão de temas transversais no planejamento pedagógico reforçou a importância da interdisciplinaridade na formação acadêmica.

1.3. Objetivos

1.3.1 Geral

Potencializar a qualidade do ensino e da aprendizagem de aproximadamente cento e setenta estudantes do curso de Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas da UFC, destacando a abordagem de temas transversais na formação acadêmica.

1.3.2 Específicos

- Integrar os instrutores pós-graduandos ao planejamento e à execução das disciplinas;
- Desenvolver as habilidades críticas e analíticas dos estudantes;
- Explorar metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning – TBL) e seminários temáticos;
- Incentivar a interdisciplinaridade no ensino de políticas públicas, incluindo a abordagem de temas transversais.

2 METODOLOGIA

A equipe do projeto foi composta por dois integrantes: o professor coordenador das duas disciplinas e um instrutor, discente do Mestrado Acadêmico em Avaliação de Políticas Públicas, que atuou como bolsista remunerado no projeto e nas atividades de ensino.

O projeto abordou temas transversais da educação, considerando-se que se trata de Projeto do Tipo II. Assim, as disciplinas abordaram temas como cidadania, diversidade cultural e inclusão, contribuindo para uma formação acadêmica mais abrangente e alinhada aos desafios contemporâneos das políticas públicas.

As disciplinas atendidas foram Sociologia Aplicada a Políticas Públicas (AI0178), Cidadania, Direitos e Desigualdades (AI0227), Estado e Direitos Humanos no Brasil (AI0193) e Sociologia do Desenvolvimento e de Projetos Sociais (AI0229).

A metodologia contemplou as seguintes ações:

- a) Acompanhamento das atividades de pesquisa propostas às turmas pelo coordenador, com ênfase na abordagem de temas transversais, como cidadania, sustentabilidade e inclusão;
- b) Suporte ao coordenador no planejamento das disciplinas e auxílio na elaboração de conteúdos interdisciplinares e na adoção de metodologias ativas;
- c) Promoção de discussão e incentivo ao debate entre os estudantes durante as aulas, especialmente acerca de textos relacionados a políticas públicas e a desafios sociais contemporâneos;
- d) Utilização de estudos de caso e simulações para contextualizar conceitos teóricos e promover a aprendizagem experiencial;
- e) Criação de um grupo de WhatsApp para cada turma, com o objetivo de facilitar a interação, o compartilhamento de materiais e o acompanhamento contínuo das atividades acadêmicas.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A previsão inicial do público-alvo do projeto não se concretizou em razão da greve nacional das categorias docente e técnico-administrativa, ocorrida entre abril e junho de 2024, que resultou na descontinuidade das disciplinas durante o primeiro semestre e na possibilidade de supressão de matrículas no período pós-greve. Isso impactou diretamente as matrículas e a frequência dos alunos nas disciplinas atendidas pelo projeto.

Na disciplina de Sociologia Aplicada às Políticas Públicas (SAPP), o total de estudantes matriculados foi de cinquenta e três, dos quais trinta e seis foram aprovados, sete reprovados e dez tiveram suas matrículas suprimidas. Já na disciplina de Cidadania, Direitos e Desigualdades, no semestre de 2024.1, houve um total de dezenove estudantes, dos quais doze foram aprovados, três reprovados e quatro tiveram suas matrículas suprimidas.

Além disso, a diminuição das matrículas nas disciplinas do segundo semestre – Estado e Direitos Humanos no Brasil e Sociologia do Desenvolvimento e de Projetos Sociais – impactou a implementação plena das atividades planejadas para esses componentes curriculares.

4 CONCLUSÃO

O projeto demonstrou sua relevância ao integrar ensino e pesquisa, promovendo uma abordagem de ensino mais dinâmica e inclusiva. A participação de um instrutor pós-graduando potencializou o aprendizado dos alunos, evidenciando a importância da interdisciplinaridade e do tratamento de temas transversais na formação de gestores de políticas públicas. Ao enfatizar questões como diversidade cultural, cidadania e inclusão, o projeto reforçou a necessidade de uma formação acadêmica que dialogue com os desafios sociais contemporâneos, contribuindo significativamente para a qualificação dos futuros profissionais da área.

REFERÊNCIAS

BOLTANSKI, L. Sociologia da crítica, instituições e o novo modo de dominação gestonária. **Sociologia & Antropologia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 6, p. 441-463, 2013.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

CEFAI, D. Instituições sociais: um diálogo entre sociologia de Chicago e filosofia pragmatista. **Sociedade e Estado**, v. 36, n. 2, p. 461-485, 2021.

COMPARATO, F. K. **A afirmação histórica dos direitos humanos**. São Paulo: Saraiva, 2007.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

FARIA, C. A. P. de. Ideias, conhecimento e políticas públicas: um inventário sucinto das principais vertentes analíticas recentes. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 51, p. 21-30, 2003.

FREIRE, P. **Política e educação**. São Paulo: Cortez, 1993.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

GALTER, M. I.; FAVORETO, A. John Dewey: um clássico da educação para a democracia. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 26, p. 1-15, 2020.

MIGUEL, L. F. Resgatar a participação: democracia participativa e representação política no debate contemporâneo. **Lua Nova**, n. 100, p. 83-118, 2017.

MILLS, C. W. **A imaginação sociológica**. Rio de Janeiro: Zahar, 1965.

PATEMAN, C. **Participação e teoria democrática**. São Paulo: Paz e Terra, 1992.

PIMENTEL, A. A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. **Estudos de Psicologia**, v. 12, n. 2, p. 159-168, 2007.

PIOVESAN, F. **Constituição brasileira de 1988 e os tratados internacionais de proteção dos direitos humanos**. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

RAMOS, A. de C. **Curso de direitos humanos**. 7. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.



INSTRUTORIA DE APOIO DA PÓS-GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS - PARTE II

José Lenho Silva Diógenes
Jailson Carlos Nanque



CAPÍTULO 9

INSTRUTORIA DE APOIO DA PÓS-GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS - PARTE II³⁸

José Lenho Silva Diógenes³⁹

Luiz André Barroso Moreira⁴⁰

1 INTRODUÇÃO

O Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG) da Universidade Federal do Ceará (UFC) é uma iniciativa institucional que visa integrar os níveis de ensino da universidade, promovendo a colaboração entre estudantes de pós-graduação e de graduação. Por meio do PROPAG, mestrandos e doutorandos têm a oportunidade de participar ativamente de atividades acadêmicas voltadas ao ensino, atuando como instrutores, tutores ou facilitadores em disciplinas de graduação, sob a orientação de um docente responsável.

O principal objetivo do PROPAG é contribuir para a melhoria da qualidade do ensino na graduação e proporcionar aos pós-graduandos uma vivência prática no campo da docência e da formação pedagógica. Além de buscar fortalecer o vínculo entre ensino e pesquisa, o programa busca enriquecer o processo formativo dos estudantes de ambos os níveis, promovendo uma experiência acadêmica mais integrada, colaborativa e enriquecedora para toda a comunidade universitária.

Este projeto dá continuidade à experiência desenvolvida em 2024, agora adaptada às diretrizes do Edital de 2025 do PROPAG/EIDEIA/UFC, com foco nas disciplinas de Sociologia Aplicada às Políticas Públicas, ofertada no quarto semestre do curso de Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas, e de Cidadania, Direitos e Desigualdades, ofertada no quinto semestre do referido curso. Essas disciplinas apresentam taxa de sucesso discente (TSD) insatisfatória, o que justifica a implementação desta instrutória com o objetivo de qualificar o processo de

³⁸ Curso de Gestão de Políticas Públicas/Departamento de Estudos Interdisciplinares. Fortaleza, 2024.

³⁹ Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutor em Sociologia. Departamento de Estudos Interdisciplinares/CCA. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-6423-1316>. E-mail: jsdiogenes@ufc.br.

⁴⁰ Universidade Federal do Ceará (UFC). Discente do Mestrado Acadêmico em Avaliação de Políticas Públicas. Departamento de Estudos Interdisciplinares/CCA. OrciD: <https://orcid.org/0009-0009-9758-9379>. E-mail: andrebmoreira@outlook.com.br.

ensino-aprendizagem por meio da aplicação de metodologias ativas, com ênfase na Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning – TBL).

Essa abordagem pedagógica envolve as seguintes etapas: preparação prévia, testes individuais e em grupo, além de atividades de aplicação que conectam teoria e prática em contextos reais e contemporâneos das políticas públicas.

A atuação de estudantes de pós-graduação como instrutores pedagógicos representa um importante diferencial do projeto, porquanto oferece suporte em sala de aula e contribui para o fortalecimento da formação docente. Desse modo, a presença do instrutor durante as aulas das disciplinas contribuiu para dinamizar o ambiente de aprendizagem e promover debates, simulações, pesquisas e reflexões críticas sobre temas como ética, cidadania e inclusão. Vale salientar que essas ações ocorreram durante o primeiro semestre letivo de 2025, no Departamento de Estudos Interdisciplinares da Universidade Federal do Ceará.

Em síntese, o projeto contribui para a melhoria da TSD, o aprofundamento conceitual e o desenvolvimento das capacidades analíticas dos discentes, promovendo uma formação integral pautada na participação social, na inovação e na excelência acadêmica. Além de impactar positivamente os cursos de graduação, a iniciativa também impulsiona a produção científica na pós-graduação, estabelecendo um ciclo virtuoso de aprimoramento pedagógico na UFC.

1.1 Problemática

O projeto propôs-se a responder às seguintes questões: Como a colaboração entre pós-graduandos e graduandos pode enriquecer o ensino? Quais metodologias integram ensino e pesquisa de forma eficaz? Além disso, enfatizou a importância de temas transversais para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes de Gestão de Políticas Públicas, promovendo debates e práticas pedagógicas que refletem a diversidade e a inclusão.

1.2 Justificativa

A experiência da instrutoria contribuiu para superar dificuldades de retenção do conhecimento e de engajamento estudantil. A adoção de metodologias ativas e o suporte pedagógico proporcionaram um aprendizado mais interativo e interdisciplinar. A integração entre o instrutor pós-graduando e os graduandos facilitou, ademais, o uso de tecnologias educacionais e o aprofundamento teórico das disciplinas. Por fim, a inclusão de temas

transversais no planejamento pedagógico reforçou a importância da interdisciplinaridade na formação acadêmica.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Fortalecer o processo de ensino-aprendizagem e elevar a taxa de sucesso discente (TSD) em disciplinas do curso de Gestão de Políticas Públicas, garantindo uma formação crítica e aplicada.

1.3.2 Específicos

- Estabelecer a atuação de mestrandos como instrutores, estimulando o intercâmbio de saberes e a prática docente;
- Adotar metodologias ativas, principalmente a Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE), para intensificar a participação e aprendizagem;
- Refletir sobre temas transversais, como cidadania e inclusão, relacionando-os às políticas públicas estudadas.

2 METODOLOGIA

A equipe responsável pela execução deste projeto foi composta por dois integrantes principais: o professor coordenador das disciplinas e um instrutor, discente do Mestrado Acadêmico em Avaliação de Políticas Públicas, que atuou de forma voluntária no projeto e nas atividades de ensino.

Essa composição permitiu uma abordagem mais dinâmica e qualificada no acompanhamento dos discentes, especialmente no que diz respeito ao uso de metodologias ativas, à mediação pedagógica e ao suporte individualizado aos alunos, realizado de forma presencial e remota, inclusive em dias e horários extraclasse, promovendo maior abrangência no atendimento às demandas dos discentes.

As disciplinas atendidas foram Sociologia Aplicada às Políticas Públicas (AI0178), ofertada no primeiro semestre, com taxa de sucesso discente (TSD) de 86,79%, e Cidadania, Direitos e Desigualdades (AI0227), ofertada no quarto semestre, com TSD de 83,33%.

A metodologia do projeto combina Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), visando aumentar o engajamento e a compreensão crítica dos alunos de Gestão de Políticas Públicas. Na ABE, os alunos realizam leituras prévias, testes individuais e em grupo, recebem feedback e aplicam os conceitos em atividades práticas, como simulações e debates. Já na ABP, os discentes analisam problemas reais, realizam pesquisas, desenvolvem argumentação e aplicam conceitos à realidade social.

O pós-graduando atuou como instrutor, preparando materiais, mediando discussões e promovendo seminários interdisciplinares. Ferramentas digitais e avaliações contínuas garantiram interação, ajustes pedagógicos e monitoramento de resultados, com foco na redução da reprovação e no fortalecimento da autonomia dos discentes.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

As atividades desenvolvidas durante a instrutoria na disciplina de Sociologia Aplicada às Políticas Públicas, ofertada no primeiro semestre, basearam-se em uma proposta metodológica que promoveu o uso de casos empíricos como elementos de provocação, com o objetivo de estimular o pensamento crítico dos discentes e aproximar a teoria da realidade concreta. A partir disso, formaram-se equipes que tiveram autonomia para definir os temas e os métodos de análise, o que garantiu maior protagonismo discente e diversidade nas abordagens.

A disciplina promoveu apresentações de equipes por meio de seminários, nos quais cada grupo pôde expor suas perspectivas e discutir os diferentes olhares sobre os fenômenos sociais presentes nas temáticas escolhidas livremente. Esse formato não apenas estimulou o exercício da argumentação, como também incentivou a cooperação e o aprendizado coletivo – aspectos centrais da metodologia de Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE).

Na disciplina de Cidadania, Direitos e Desigualdades, ofertada no quarto semestre, foram adotadas metodologias semelhantes, como a análise de um caso empírico; porém, desta vez, os estudantes foram orientados a elaborar um resumo expandido que dialogasse com a problemática apresentada. Esse exercício de escrita acadêmica estimulou a aproximação dos discentes com a produção científica.

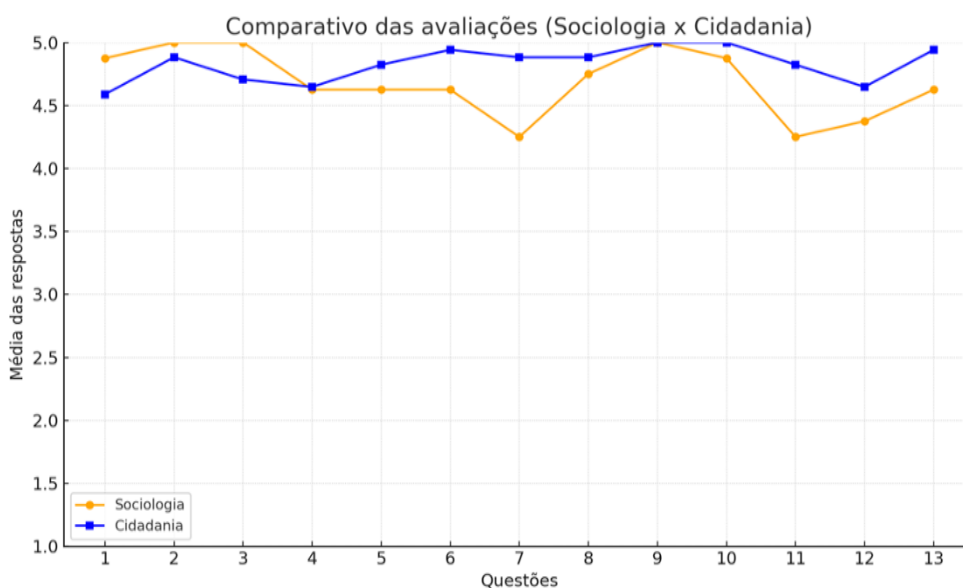
Como atividade final da disciplina, os discentes elaboraram ensaios críticos de temática livre, que foram apresentados oralmente em sala de aula, através de análises fundamentadas em teorias e dados. A avaliação considerou o processo de desenvolvimento do desempenho acadêmico dos discentes ao longo da disciplina, valorizando a trajetória percorrida e não apenas o produto final entregue.

Os resultados das atividades desenvolvidas apontam para um aumento expressivo do engajamento discente, evidenciado pela maior participação nas aulas e pelo envolvimento ativo nas metodologias propostas. Esse engajamento também se manifestou em experiências práticas, como visitas técnicas, consulta a dados públicos e utilização de bibliografia complementar – práticas que ampliaram a autonomia investigativa dos estudantes.

Dentre as principais atividades realizadas, destaca-se a participação dos estudantes na Semana de Cultura do Serviço Social da UECE – evento que se configurou como espaço privilegiado para a socialização dos conhecimentos produzidos ao longo do projeto. Os trabalhos desenvolvidos foram submetidos à avaliação do evento e obtiveram 100% de aprovação, representando 28,57% do total de trabalhos aceitos. Esse dado evidencia não apenas a qualidade das produções acadêmicas, como também a relevância da prática de pesquisa científica na formação dos futuros pesquisadores e gestores públicos.

Na disciplina de Sociologia Aplicada às Políticas Públicas, a taxa de sucesso discente (TSD) alcançou 86,79%, com 46 aprovados em um total de 53 matriculados. Já na disciplina de Cidadania, Direitos e Desigualdades, a TSD foi de 83,33%, com 20 aprovados em uma turma de 24 estudantes. Esses números evidenciam avanços significativos na redução da reprovação e no fortalecimento do desempenho acadêmico.

Gráfico 1 – Comparativo das avaliações do formulário.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As avaliações de satisfação realizadas por meio de formulários também reforçaram os êxitos do projeto. Os discentes atribuíram médias entre 4,2 e 5,0 em critérios como *respeito*,

pontualidade e clareza do instrutor, sendo que a *clareza na explicação dos objetivos* e o *domínio do conteúdo* receberam a nota máxima. Além disso, 80% dos alunos relataram maior motivação para ingressar na pós-graduação, indicativo do impacto positivo do projeto na continuidade da formação acadêmica.

Por fim, as análises qualitativas das respostas abertas confirmaram a boa receptividade. Os alunos ressaltaram a didática e a construção coletiva das disciplinas, não tendo sido registradas críticas significativas. A principal sugestão apresentada foi a de diversificar ainda mais os métodos de ensino, o que demonstra não um descontentamento, mas sim um interesse em aprofundar a inovação pedagógica.

Em síntese, as atividades realizadas e os resultados obtidos comprovam que o PROPAG tem cumprido, com êxito, sua missão de articular graduação e pós-graduação, elevando a qualidade formativa e fortalecendo a capacitação de gestores públicos críticos e socialmente comprometidos.

4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que o Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG) mostrou-se eficaz na promoção de um ensino mais dinâmico e crítico. A experiência comprovou que a integração entre diferentes níveis de ensino pode, de fato, produzir melhorias significativas nos índices acadêmicos e na qualidade da formação discente.

O uso combinado de estratégias como a Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) contribuiu para a construção de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, reflexivo e desafiador. Além disso, a experiência com a produção científica e com as habilidades de análise crítica foi fundamental para preparar os discentes para a dimensão profissional e acadêmica.

Outro aspecto relevante da instrutoria foi a motivação gerada nos alunos para seguirem na trajetória acadêmica, manifestada pelo interesse em ingressar na pós-graduação. A avaliação positiva dos estudantes reforça a importância de projetos como o PROPAG, o que leva à reflexão sobre a possibilidade de expansão do projeto, bem como sobre a necessidade de concessão de mais bolsas para a manutenção dos instrutores vinculados.

Diante dos resultados alcançados, é possível afirmar que o projeto cumpriu seus objetivos ao integrar ensino e pesquisa nas etapas da formação acadêmica relativas à graduação e pós-graduação. O sucesso da proposta reforça a necessidade de sua continuidade e serve, pois, de modelo para outras disciplinas e cursos da UFC. A experiência confirma que iniciativas

como o PROPAG são fundamentais para transformar a sala de aula em um espaço de construção coletiva de conhecimento, cidadania e compromisso social – pilares indispensáveis à formação de gestores públicos capacitados para os desafios do presente e do futuro.

REFERÊNCIAS

- BOLTANSKI, L. Sociologia da crítica, instituições e o novo modo de dominação gestonária. **Sociologia & Antropologia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 6, p. 441-463, 2013.
- BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.
- CEFAÏ, D. Instituições sociais: um diálogo entre sociologia de Chicago e filosofia pragmatista. **Sociedade e Estado**, v. 36, n. 2, p. 461-485, 2021.
- COMPARATO, F. K. **A afirmação histórica dos direitos humanos**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.
- FARIA, C. A. P. de. Ideias, conhecimento e políticas públicas: um inventário sucinto das principais vertentes analíticas recentes. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 51, p. 21-30, 2003.
- FREIRE, P. **Política e educação**. São Paulo: Cortez, 1993.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- GALTER, M. I.; FAVORETO, A. John Dewey: um clássico da educação para a democracia. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 26, p. 1-15, 2020.
- MIGUEL, L. F. Resgatar a participação: democracia participativa e representação política no debate contemporâneo. **Lua Nova**, n. 100, p. 83-118, 2017.
- MILLS, C. W. **A imaginação sociológica**. Rio de Janeiro: Zahar, 1965.
- PATEMAN, C. **Participação e teoria democrática**. São Paulo: Paz e Terra, 1992.
- PIMENTEL, A. A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. **Estudos de Psicologia**, v. 12, n. 2, p. 159-168, 2007.
- PIOVESAN, F. **Constituição brasileira de 1988 e os tratados internacionais de proteção dos direitos humanos**. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- RAMOS, A. de C. **Curso de direitos humanos**. 7. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

**INSTRUTORIA PARA
PRODUÇÃO CIENTÍFICA
PELOS ESTUDANTES
DE GRADUAÇÃO DO
CURSO DE CIÊNCIAS
CONTÁBEIS QUE
INTEGRAM O GRUPO
DE PESQUISA EM
AUDITORIA PRIVADA
E PÚBLICA**



Naiara Leite dos Santos Sant'ana
Maria Layane Silva Gomes



CAPÍTULO 10

INSTRUTORIA PARA PRODUÇÃO CIENTÍFICA PELOS ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS QUE INTEGRAM O GRUPO DE PESQUISA EM AUDITORIA PRIVADA E PÚBLICA⁴¹

Naiara Leite dos Santos Sant'Ana⁴²

Maria Layane Silva Gomes⁴³

1 INTRODUÇÃO

Entende-se por tema transversal aquele que atravessa diferentes assuntos, agregando ou potencializando reflexões e aprendizados, possibilitando a integração entre diversos temas e gerando um conhecimento que se conecta à realidade vivida. A inserção de temas contemporâneos transversais tem ganhado destaque pelo potencial de agregar e orientar o uso do conhecimento adquirido em diferentes formas e vertentes, flexibilizando sua aplicabilidade.

Com base nisso, o tema transversal que se adequa ao projeto proposto é “Ética comportamental, controle emocional no trabalho, na tomada de decisão e nas relações interpessoais”. Esse tema se conecta e perpassa toda a disciplina de Auditoria, constituindo, inclusive, a base de princípios de conduta do auditor, como a independência e o ceticismo. Isso decorre do fator de mais difícil controle e de maior risco na condução da atividade de auditoria: o comportamento humano, que envolve tomar decisões difíceis, suportar pressões e não ceder a oportunismos ou vantagens pecuniárias.

A geração que atualmente ingressa na graduação é oriunda de um contexto pós-pandêmico ou vivenciou a pandemia no início de sua trajetória acadêmica, apresentando, portanto, altos níveis de estresse e outros fatores inesperados que revelam aspectos comportamentais obscuros da natureza humana.

A educação voltada à atuação profissional ética não se restringe ao ambiente de trabalho, mas envolve valores que primam pela manutenção das relações interpessoais, bem como pelo

⁴¹Ciências Contábeis/Departamento de Contabilidade. Fortaleza/CE, 12/12/2024.

⁴² Universidade Federal do Ceará. Doutorado. Departamento de Contabilidade. OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-6529-3284>. E-mail: naiarasantana@ufc.br.

⁴³ Universidade Federal do Ceará. Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria. EIDEIA/UFC. OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-7690-9873>. E-mail: layane.silva97@gmail.com.

desenvolvimento da resiliência, da organização e da disciplina para gerir e lidar com pressões, expectativas e prazos. Além disso, o conhecimento transversal da ética contribui para contornar situações de conflito ou de estresse diante da iminência da tomada de decisões relevantes, de forma que uma postura reflexiva, racional e embasada conduza ao equilíbrio do comportamento, o qual norteará, de forma clara e justa, a solução do conflito ou a tomada de decisão.

Por se tratar de um Projeto Tipo II, suas ações voltaram-se para o apoio na orientação de alunos na elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso, bem como para a atuação em atividades de divulgação científica direcionadas a escolas públicas e privadas de ensino médio.

1.1 Problemática

Ensino, pesquisa e extensão são os pilares da Universidade Federal do Ceará. Reconhecendo a importância de estreitar os laços entre a atividade acadêmica e a formação do pesquisador ainda durante a graduação, este projeto tem como objetivo promover o desenvolvimento das habilidades acadêmicas dos estudantes do curso de Ciências Contábeis da UFC por meio da participação no Projeto de Extensão em Auditoria Privada e Pública (PEA). Além disso, o projeto visa auxiliar os estudantes na importante etapa de elaboração dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) voltados à área de auditoria.

1.2 Justificativa

Com o objetivo de ser uma referência na produção de conhecimento científico no campo da auditoria, o PEA busca integrar alunos de graduação e pós-graduação, bem como docentes e pesquisadores experientes no desenvolvimento de pesquisas voltadas ao referido campo. Além disso, o projeto contribui para auxiliar os graduandos da UFC na construção das suas trajetórias acadêmicas, bem como para melhorar seu desempenho na produção de um dos requisitos essenciais à obtenção do diploma de ensino superior: o TCC (Alencar *et al.*, 2024). O projeto visa, assim, desconstruir a ideia temerosa que os alunos têm em relação à pesquisa científica, ensinando-os a utilizar ferramentas de busca de artigos em bases de dados, como o Portal de Periódicos da CAPES, a Scopus, a SciELO e a SPELL, bem como, junto ao instrutor pós-graduando, conduzindo-os à seleção de trabalhos relevantes para uma leitura eficiente, com

o devido fichamento dos trabalhos identificados e selecionados na busca, entre outras atividades inerentes à prática da pesquisa científica.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

O objetivo geral do projeto consiste em iniciar os alunos de graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal do Ceará (UFC) na escrita e na pesquisa científica, por meio do apoio de instrutores atuantes na pós-graduação *stricto sensu*, visando à elaboração de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e à produção de estudos na área de auditoria que resultem em maior participação em eventos e publicações em periódicos.

1.3.2 Específicos

- Contribuir para o processo de formação e para a conclusão de curso dos estudantes de graduação em Ciências Contábeis, por meio do compartilhamento de conhecimentos e da orientação do instrutor pós-graduando no desenvolvimento de pesquisas;
- Ensinar técnicas de planejamento e de elaboração de textos científicos, visando desconstruir a percepção negativa dos estudantes do curso de Ciências Contábeis em relação à escrita acadêmica, estimulando-os a se expressar com clareza e a aprimorar suas habilidades de produção textual no âmbito científico;
- Promover a integração entre o instrutor pós-graduando e os alunos de graduação para o compartilhamento de conhecimentos e de experiências no âmbito da escrita e da produção científica;
- Envolver os alunos e o instrutor pós-graduando em discussões teóricas, atuais e sobre publicações existentes na temática para a geração de *brainstorm* e aguçar a curiosidade sobre o tema.
- Treinar os alunos no planejamento e na estruturação de artigos e outros trabalhos científicos, por meio da definição de estratégias, metas e prazos a serem alcançados, de modo a facilitar e desmistificar o processo de produção científica;
- Contribuir com a produção científica nas áreas de Contabilidade, Finanças e Negócios;

- Interagir com a comunidade externa à UFC, difundindo conhecimentos sobre redação e comunicação científica, bem como sobre auditoria aplicada aos setores público e privado.

2 METODOLOGIA

Adotou-se como abordagem metodológica a Pesquisa Participante, cuja observação direta foi realizada pela coordenadora do PEA e por duas bolsistas de instrutoria. Foram realizadas reuniões quinzenais para o alinhamento do andamento das pesquisas desenvolvidas pelos grupos de auditoria pública e privada, além de atividades de instrutoria desenvolvidas junto aos alunos de graduação. Os instrutores participaram das reuniões quinzenais do grupo de pesquisa em auditoria, composto por graduandos sob a supervisão da coordenação do projeto, e contribuíram para a geração de produtos de fomento ao conhecimento, como o Drops de Auditoria e a produção de artigos científicos na área. Cada instrutor teve ainda sob sua orientação um número de alunos de graduação, com os quais se reuniu, via Google Meet, para aprimorar as ideias dos Trabalhos de Conclusão de Curso dos graduandos, além de acompanhar e revisar a escrita dos trabalhos.

As atividades do grupo foram realizadas a partir da seguinte metodologia:

1. Divisão do grupo em equipes: formação de duas equipes para atuar na pesquisa em auditoria – uma voltada ao setor privado (equipe 1) e outra ao setor público (equipe 2) –, cada uma com um líder, podendo novas equipes serem criadas no decorrer das atividades;
2. Atribuição e revisão periódica das atividades: execução, pelas equipes, de forma estruturada e sequencial, dos projetos em andamento, com base em plano de ação específico para cada projeto de pesquisa;
3. Orientação para ajustes e aprimoramento dos materiais: revisão dos materiais elaborados pelos alunos, visando ao alinhamento com o rigor acadêmico (formato, linguagem, regras de citação e referências) exigido por eventos e periódicos;
4. Ensino sobre tipologias e abordagens de pesquisa: abordagem das diferentes tipologias de artigos (ensaios, revisões, estudos empíricos e de caso), elucidação sobre as abordagens quantitativa e qualitativa, bem como orientação quanto ao uso de ferramentas de pesquisa (bases de dados e softwares de análises qualitativa e quantitativa);

5. Divulgação mensal de conteúdo nas redes sociais: publicação mensal, em formato de *storytelling*, no perfil do Instagram do grupo de pesquisa e em demais redes sociais acessíveis aos alunos e aos interessados na temática, com o objetivo de conscientizar sobre a importância da auditoria, seu funcionamento, sua finalidade e outras informações pertinentes.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Os alunos de graduação atendidos pelo projeto de instrutoria totalizam 23. Desses, 12 concluíram a graduação ao longo dos semestres 2023.1, 2023.2 e 2024.1, enquanto os demais estão em processo de elaboração do TCC ou do projeto de monografia.

Além disso, a integração entre o Projeto de Extensão em Auditoria Privada e Pública (PEA) e o Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG) proporcionou a participação dos membros do PEA em três eventos científicos nacionais, com a aprovação de sete trabalhos. Os alunos tiveram a oportunidade de participar do 21º Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade, do 21º Congresso Brasileiro de Contabilidade e do Behavioral Science Lab 2024.

Destaca-se, ainda, a participação dos instrutores e membros do PEA nos Encontros Universitários da UFC, bem como a presença do projeto na VII Feira das Profissões da UFC. Além disso, os membros do projeto participaram de eventos em escolas públicas estaduais, com o objetivo de divulgar e esclarecer o que é auditoria e quais as funções desempenhadas pelo auditor em seu ambiente de trabalho.

4 CONCLUSÃO

O objetivo geral do projeto de instrutoria, em parceria com o PEA, é auxiliar os estudantes do curso de Ciências Contábeis da UFC na elaboração de pesquisas científicas na área de auditoria, de modo a ampliar a participação da comunidade acadêmica em eventos científicos e a aumentar a divulgação e o alcance das pesquisas realizadas na universidade, por meio da publicação em periódicos dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos.

Desse modo, observou-se que os alunos obtiveram êxito na produção científica por meio da aprovação de trabalhos em eventos acadêmicos, o que corroborou o alcance do objetivo geral deste projeto. Além disso, houve aumento do interesse dos alunos em seguir a carreira

acadêmica, bem como melhor compreensão da estruturação e formatação de trabalhos para submissão a periódicos.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, L. *et al.* Produção científica na formação acadêmica de graduandos em ciências contábeis. **Revista Ambiente Contábil**, v. 16, n. 2, p. 326-345, 2024.

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA ATIVA GAMIFICADA PARA ENSINO DE QUÍMICA GERAL PARA ENGENHARIAS



Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro
Matheus Moraes Saraiva
George de Almeida Silva
Denis Gomes de Melo



CAPÍTULO 11

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA ATIVA GAMIFICADA PARA ENSINO DE QUÍMICA GERAL PARA ENGENHARIAS⁴⁴

Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro⁴⁵

Matheus Moraes Saraiva⁴⁶

George de Almeida Silva⁴⁷

Denis Gomes de Melo⁴⁸

1 Introdução

Metodologias ativas buscam uma maior participação do discente no processo de ensino-aprendizagem, favorecendo o aluno a ver, ouvir, perguntar, discutir, ensinar e fazer. Essas metodologias são instrumentos significativos para a ampliação das possibilidades de aprendizagem, além de exercitar a liberdade, a autonomia de escolhas e a tomada de decisões e incentivar a pesquisa científica. As aulas com processos de desafios interligados a jogos se constituem como uma metodologia ativa gamificada que pode auxiliar principalmente as gerações mais atuais, que estão acostumadas e bem adaptadas aos desafios de jogos eletrônicos, tanto em celulares como em videogames e computadores, aperfeiçoando assim o processo de ensino-aprendizagem (Lôbo *et al.*, 2024).

1.1 Problemática

O processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos teóricos de Química no ensino superior enfrenta diversos desafios, como a necessidade de elevada capacidade de abstração, o uso de uma linguagem simbólica específica e a ampla aplicação em diferentes campos do conhecimento (Agustian, 2022; García-Carmona; Criado; Cruz-Gusmán, 2018; Pazicni; Flynn,

⁴⁴ Química/Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. Fortaleza, 2024.

⁴⁵ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-6896-7179>. E-mail: elenirnp@gmail.com.

⁴⁶ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-8399-4132>. E-mail: matheusmoraiss96@gmail.com.

⁴⁷ Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-0616-798X>. E-mail: deorgsilva2207@hotmail.com.

⁴⁸ Universidade Federal do Ceará. Mestre. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-9540-4184>. E-mail: denisgomesmello@gmail.com.

2019; Silva; David; Ribeiro, 2022). Essas dificuldades resultam em índices elevados de evasão, reprovação e trancamento. Entre 2018 e 2022, o Número de Alunos Sem Sucesso (NASS) na disciplina de Química Geral para Engenharia atingiu uma média de 50,73% ($\pm 13,35\%$).

Os estudantes de Engenharia frequentemente enfrentam déficits conceituais acumulados no ensino básico, especialmente na interpretação de fenômenos químicos, na compreensão da linguagem simbólica e na aplicação dos conceitos em problemas quantitativos (Agustian, 2022; Pazicni; Flynn, 2019). Além da carga horária elevada, a diversidade de disciplinas nos cursos de Engenharia pode dificultar a dedicação dos alunos à Química, resultando em um aprendizado fragmentado e superficial. Soma-se a isso a resistência de alguns alunos a adotar abordagens ativas, já que muitas vezes estão acostumados a métodos tradicionais baseados na memorização e na resolução mecânica de exercícios (Brito; Santos, 2019; Oliveira *et al.*, 2021).

Além disso, compreende-se que a Química Experimental é essencial para a formação de engenheiros, pois permite a aplicação prática dos conceitos teóricos, promovendo o desenvolvimento de habilidades técnicas e científicas. No entanto, muitos alunos ingressam no ensino superior sem experiência prévia em laboratórios, o que pode gerar insegurança, desmotivação e dificuldades no aprendizado (Lins *et al.*, 2014; Agustian, 2022). Para superar esses desafios, a gamificação surge como uma estratégia inovadora e eficaz que utiliza elementos de jogos, como desafios, recompensas, narrativas envolventes e competições saudáveis para aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes (Silva Júnior *et al.*, 2022; Medeiros *et al.*, 2022).

1.2. Justificativa

A gamificação transforma atividades tradicionais em experiências interativas e dinâmicas, criando um ambiente de aprendizagem que estimula a participação ativa e a superação de desafios. Ao incorporar elementos como pontuações, níveis e recompensas, os sistemas gamificados não apenas despertam o interesse dos alunos pelos conteúdos, mas também ajudam a reduzir a ansiedade e o receio associados ao manuseio de equipamentos e experimentos científicos (Silva Júnior *et al.*, 2022). Essa abordagem é particularmente relevante para alunos que não tiveram contato com laboratórios durante a Educação Básica por oferecer um ambiente mais descontraído e colaborativo que facilita a adaptação às práticas experimentais.

A integração da gamificação com metodologias tradicionais e digitais se justifica pela necessidade de superar as deficiências conceituais e pela dificuldade de conectar teoria e

prática. Enquanto o ensino tradicional oferece estrutura e interação direta, os recursos digitais ampliam o acesso à informação, permitem revisão contínua e diversificam as formas de estudo. Essa combinação favorece um aprendizado mais completo e adaptado às demandas de uma geração amplamente informatizada (Brito; Santos, 2019; Santos *et al.*, 2023).

Ao aplicar a gamificação nas disciplinas de Química Experimental, os alunos são incentivados a participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo habilidades essenciais como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. Essa abordagem não apenas melhora a compreensão dos conteúdos, mas também contribui para a formação de competências profissionais, preparando os estudantes para os desafios do mercado de trabalho. Dessa forma, a gamificação se consolida como uma ferramenta poderosa para tornar o ensino de Química mais dinâmico, engajador e eficaz, alinhando-se às necessidades e expectativas dos alunos contemporâneos.

1.3. Objetivos

1.3.1 Geral

Desenvolver uma metodologia gamificada para aplicação nos cursos de química experimental para engenharias.

1.3.2 Específicos

- Analisar o conteúdo prático da disciplina de Química Experimental para Engenharia (CE0893);
- Desenvolver um sistema gamificado de pontuações e desafios para motivar os alunos no ensino de Química Experimental;
- Avaliar o desempenho e interesse dos alunos durante a realização das atividades gamificadas.

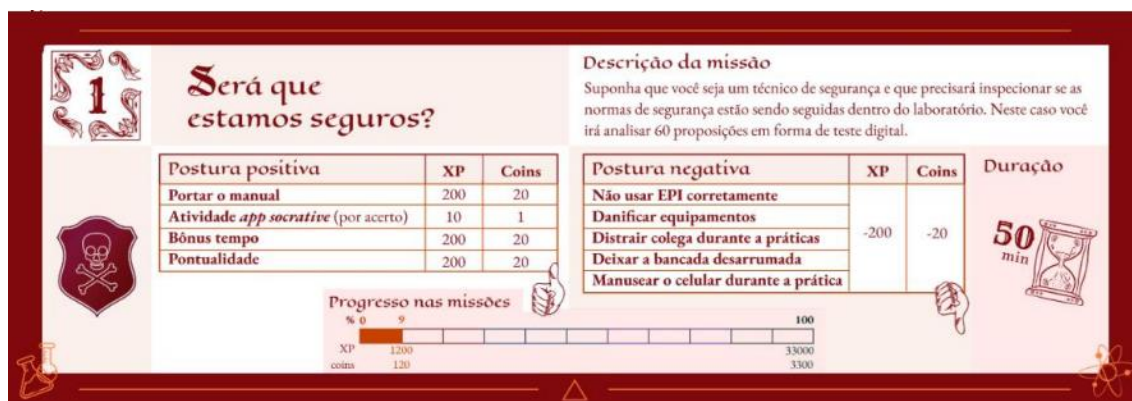
2 METODOLOGIA

A metodologia deste projeto envolveu a implementação de elementos gamificados nas atividades experimentais das disciplinas de Química Geral e Inorgânica (CE0850) e Química Geral – Prática (CE0801), ofertadas, respectivamente, aos cursos de Farmácia (2024.1) e Engenharia de Pesca (2024.2). Para avaliar a eficácia da gamificação, as turmas foram divididas

em dois grupos: um grupo controle, que seguiu o roteiro tradicional de práticas experimentais, e um grupo de intervenção, que utilizou um sistema gamificado. A gamificação foi adotada como estratégia para aumentar o engajamento, o interesse e a motivação dos estudantes, além de favorecer o desempenho cognitivo. As práticas experimentais, que correspondem a 30% da nota final, foram reformuladas em um sistema de missões, no qual os alunos acumulavam pontos (XP), moedas virtuais (*coins*) e distintivos ao completar tarefas e superar desafios.

O sistema gamificado foi desenvolvido com foco em tópicos já abordados nas práticas experimentais tradicionais (Anexo A – Tabela 1), como cinética química, equilíbrio químico e propriedades periódicas, transformando as atividades laboratoriais em uma experiência interativa e dinâmica. Cada uma das sete aulas práticas, com duração máxima de duas horas, foi organizada em missões que incentivaram a participação ativa dos alunos (Anexo A – Tabela 2). Essas missões foram detalhadas em quadros informativos, que descreviam as mecânicas do jogo: pontuações, objetivos, tempo de execução, progresso e recompensas, conforme ilustrado na Figura 11. Essa estrutura proporcionou clareza no aprendizado, conectando os esforços acadêmicos aos resultados obtidos.

Figura 11– Modelo de carta da missão 1.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Além disso, é importante destacar que o sistema gamificado, com seus desafios, pontuações e roteiros de prática personalizados, bem como outras atividades lúdicas e interativas utilizadas durante os dois semestres, faz parte da dissertação de uma aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Química da UFC. Essa pesquisa utilizou as turmas como objetos de estudo para análises mais aprofundadas sobre o comportamento e a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos. Dessa forma, a metodologia não apenas buscou melhorar o engajamento e o desempenho dos estudantes, mas também contribuiu para

o avanço do conhecimento acadêmico sobre a aplicação da gamificação no ensino de Química Experimental.

2.1 Composição da Equipe do Projeto

- Instrutor: Matheus Moraes Saraiva;
- Coordenador: Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro;
- Coautores: George de Almeida Silva e Dênis Gomes de Melo.

2.2 Disciplinas Envolvidas e Turmas Atendidas

- 1º Semestre (2024.1):
 - o Disciplina: Química Geral e Inorgânica (CE0850) – 32h.
 - o Curso (NASS): Farmácia (16,82%).
 - o Número de alunos: 55 (Farmácia).
- 2º Semestre (2024.2):
 - o Disciplina: Química Geral (CE0801) – 96h.
 - o Curso (NASS): Engenharia de Pesca (44,46%).
 - o Número de alunos: 48 (Eng. de Pesca).

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Os resultados obtidos no semestre 2024.2, na disciplina de Química Geral – Prática (CE0801) para o curso de Engenharia de Pesca, demonstraram que a gamificação foi uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento e a participação dos alunos nas atividades de laboratório. Durante as aulas, os estudantes foram posicionados como protagonistas, desafiados a superar obstáculos em uma narrativa progressiva que incluía missões, pontuações (XP), moedas virtuais (*coins*) e distintivos. A competição saudável entre os alunos, aliada ao sistema de recompensas, promoveu um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, colaborativo e motivador. O desempenho dos alunos foi monitorado ao longo do semestre por meio de avaliações contínuas, que permitiram medir o impacto da gamificação no aprendizado e na motivação.

A reformulação das atividades experimentais em missões gamificadas não apenas incentivou a execução fiel das etapas descritas nos roteiros, mas também estimulou a entrega das atividades pós-laboratoriais. Ao conectar esforços acadêmicos a recompensas tangíveis, o

sistema gamificado mostrou-se uma ferramenta eficaz para aumentar a participação ativa dos alunos e melhorar a compreensão dos conceitos práticos da Química Experimental. A abordagem gamificada gerou um aumento inicial no interesse e na participação dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas. No entanto, desafios como a não familiarização com equipamentos laboratoriais e a falta de experiência prévia ainda foram observados, indicando a necessidade de um período de adaptação para alguns estudantes.

Ao comparar as notas dos alunos do grupo gamificado com as do grupo controle, que seguiu o roteiro tradicional, não houve diferenças significativas entre as médias gerais. O grupo gamificado obteve uma média de 8,6 ($\mp$ 1,7), enquanto o grupo controle alcançou 8,9 ($\mp$ 1,6). No entanto, a participação dos alunos no sistema gamificado foi muito mais efetiva, de forma que, durante todo o semestre, houve apenas 4 omissões na entrega dos relatórios de pós-laboratório no grupo gamificado, em comparação com 24 omissões no grupo controle. Além disso, os feedbacks positivos e a participação ativa durante as aulas foram mais constantes na turma gamificada, evidenciando que a gamificação incentiva um maior comprometimento dos alunos com as atividades propostas.

Os resultados também destacaram que a gamificação foi eficaz na tarefa de engajar os estudantes, incentivando sua participação ativa e sendo bem aceita como alternativa às avaliações tradicionais. Essa abordagem contribuiu para o desenvolvimento de comportamentos essenciais, como atenção às normas de segurança, uso correto de equipamentos de proteção individual (EPIs) e cumprimento dos pré-requisitos das práticas, reforçando o comprometimento e a responsabilidade dos alunos.

Vale ressaltar que os dados obtidos no semestre 2024.1, que estão sendo utilizados na pesquisa mencionada anteriormente, também indicaram ótimos índices de aprovação, melhores notas e maior participação dos alunos, reforçando a eficácia da gamificação como estratégia pedagógica.

4 CONCLUSÃO

A gamificação mostrou-se uma estratégia eficaz e inovadora para superar os desafios do ensino de Química no ensino superior, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, interativo e engajador. Os resultados obtidos nos semestres 2024.1 e 2024.2 demonstraram que a abordagem gamificada não apenas aumentou a participação e o comprometimento dos alunos, como também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como atenção às normas de segurança e uso correto de equipamentos de proteção

individual. Embora as médias finais dos grupos gamificado e controle tenham sido semelhantes, a redução significativa no número de omissões na entrega de atividades e os feedbacks positivos dos alunos indicam um maior engajamento e motivação.

A estrutura interativa e dinâmica proporcionada pela gamificação criou um ambiente mais colaborativo e motivador, reduzindo o estresse associado às avaliações tradicionais e estimulando o desenvolvimento de competências diversas. Para otimizar ainda mais os resultados, recomenda-se a continuidade da aplicação da gamificação e ajustes metodológicos que minimizem dificuldades iniciais, como a não familiarização com equipamentos laboratoriais. Futuros estudos podem explorar a aplicação dessa metodologia em diferentes contextos e disciplinas, a fim de ampliar seu impacto no ensino superior e contribuir para a formação de profissionais mais preparados e engajados. Dessa forma, a gamificação consolida-se como uma proposta promissora e eficaz para o ensino de práticas laboratoriais, alinhando-se às necessidades e expectativas dos alunos contemporâneos.

REFERÊNCIAS

AGUSTIAN, H. Y. Considering the hexad of learning domains in the laboratory to address the overlooked aspects of chemistry education and fragmentary approach to assessment of student learning. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 23, n. 3, p. 518-530, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1039/D1RP00271F>.

BRITO, J. M.; SANTOS, E. E. A natureza híbrida do ensino médio à distância: desafios e metodologia. **Em Rede – Revista de Educação a Distância**, v. 6, n. 2, p. 308-322, 2019.

GARCÍA-CARMONA, A.; CRIADO, A. M.; CRUZ-GUZMÁN, M. Prospective primary teachers' prior experiences, conceptions, and pedagogical valuations of experimental activities in science education. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 16, p. 237-253, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9773-3>.

LINS, L. *et al.* Extensão universitária e inclusão social de estudantes do ensino médio público. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 12, p. 679-694, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sip00003>.

LÔBO, Í. M. *et al.* Metodologia ativa: aprendizagem baseada em problemas: uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE)**, v. 10, n. 5, p. 116-124, 2024. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i5.13820>.

MEDEIROS, R. C. T. *et al.* Produção e avaliação de um jogo didático usando análises fatoriais para reconhecimento de padrões. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e142111536696, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.36696>.

OLIVEIRA, M. B. *et al.* O ensino híbrido no Brasil após a pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 918-932, 2021.

PAZICNI, S.; FLYNN, A. B. Systems thinking in chemistry education: theoretical challenges and opportunities. **Journal of Chemical Education**, v. 96, n. 12, p. 2752-2763, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00416>.

SANTOS, V. F. *et al.* Ensino da fotossíntese através de uma prática pedagógica: uma metodologia imprescindível durante o ensino híbrido. **Diversitas Journal**, v. 8, n. 1, 2023.

SILVA, G. de A.; DAVID, P.; RIBEIRO, M. E. N. P. Aprendizagem baseada em problemas e construção de problemáticas potencialmente eficazes no ensino de Química. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e44511932116, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.32116>.

SILVA JÚNIOR, J. N. *et al.* Gamification of an entire introductory organic chemistry course: a strategy to enhance the students' engagement. **Journal of Chemical Education**, v. 99, n. 2, p. 678-687, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00766>.

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA APLICAÇÃO DE METODOLOGIA ATIVA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)



Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro
George de Almeida Silva
Denis Gomes de Melo
Matheus Moraes Saraiva



CAPÍTULO 12

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA APLICAÇÃO DE METODOLOGIA ATIVA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)⁴⁹

Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro⁵⁰

George de Almeida Silva⁵¹

Denis Gomes de Melo⁵²

Matheus Moraes Saraiva⁵³

1 INTRODUÇÃO

O método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surge nos anos 60 em Ontário, no Canadá, criado por Howard Barrows, médico e professor na Universidade de Ciências Médicas de McMaster. A ABP insere-se numa metodologia de base epistemológica construtivista. Essa metodologia é apresentada como uma estratégia pedagógica que possibilita aos estudantes do ensino superior abordarem problemas, em grupos ou com supervisão de um tutor, com objetivo de adquirirem conhecimento especializado tendo em vista as características socioculturais do meio em que o processo se desenvolve. A ABP busca substituir processos de memorização e transferência de conhecimento científico unidirecional e fragmentado pela autoaprendizagem, na qual se enfatiza o aprendizado autônomo através de processos de formação ativa, capazes de desenvolver diferentes competências nos estudantes do ensino superior (Gomes, Brito e Varela, 2016).

⁴⁹ Química/Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. Fortaleza, 2024.

⁵⁰ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-6896-7179>. E-mail: elenirnp@gmail.com.

⁵¹ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-0616-798X>. E-mail: georgsilva2207@hotmail.com.

⁵² Universidade Federal do Ceará. Mestre. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-9540-418>. E-mail: denisgomesmello@gmail.com.

⁵³ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-8399-4132>. E-mail: matheusmorais96@gmail.com.

1.1 Problemática

O processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos teóricos de Química no ensino superior enfrenta diversos desafios, como a necessidade de elevada capacidade de abstração, o uso de uma linguagem simbólica específica e a ampla aplicação em diferentes campos do conhecimento (Agustian, 2022; García-Carmona; Criado; Cruz-Gusmán, 2018; Pazicni; Flynn, 2019; Silva; David; Ribeiro, 2022). Essas dificuldades resultam em índices elevados de evasão, reprovação e trancamento. Entre 2018 e 2022, o Número de Alunos Sem Sucesso (NASS) na disciplina de Química Geral para Engenharia atingiu uma média de 50,73% ($\pm 13,35\%$).

Os estudantes de Engenharia frequentemente enfrentam déficits conceituais acumulados no ensino básico, especialmente na interpretação de fenômenos químicos, na compreensão da linguagem simbólica e na aplicação dos conceitos em problemas quantitativos (Agustian, 2022; Pazicni; Flynn, 2019). Além da carga horária elevada, a diversidade de disciplinas nos cursos de Engenharia pode dificultar a dedicação dos alunos à Química, resultando em um aprendizado fragmentado e superficial. Soma-se a isso a resistência de alguns alunos em adotar abordagens ativas, já que muitas vezes estão acostumados a métodos tradicionais baseados na memorização e na resolução mecânica de exercícios (Brito; Santos, 2019; Oliveira *et al.*, 2021).

1.2. Justificativa

Diante desse cenário, torna-se essencial adotar metodologias que facilitem a aprendizagem e aproximem os conteúdos teóricos da realidade prática da Engenharia. A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surge como uma metodologia ativa e eficaz para superar esses desafios, utilizando problemáticas reais para aproximar os conteúdos da vivência cotidiana e profissional dos alunos, o que torna o aprendizado mais significativo e promove a compreensão de assuntos complexos (Ribeiro; Passos; Salgado, 2020; Silva; David; Ribeiro, 2022; Camargo; Daros, 2018). Ao integrar situações que simulam desafios reais, a ABP favorece uma melhor conexão entre teoria e prática, preparando os alunos para os desafios profissionais e acadêmicos.

No entanto, um dos principais obstáculos da ABP é a escassez de materiais didáticos específicos para cada área da Engenharia, o que impõe aos docentes um trabalho intenso de investigação, elaboração e aplicação de problemas contextualizados (Pazicni; Flynn, 2019; Ribeiro; Passos; Salgado, 2020). Uma solução viável para mitigar essa dificuldade é a participação de alunos da pós-graduação na análise, elaboração, construção e aplicação de

situações-problema, promovendo uma maior integração entre graduação e pós-graduação, além de enriquecer a experiência docente. Essa colaboração favorece a criação de problemas mais específicos e relevantes para cada curso de Engenharia.

A ABP, aliada a outras estratégias, como grupos de tutoria, pode reduzir a evasão e a reprovação em disciplinas introdutórias, proporcionando um ambiente de aprendizagem menos rígido e mais colaborativo (Moran, 2007). Além disso, a integração de metodologias tradicionais e digitais, acelerada pela pandemia, oferece flexibilidade e acesso a recursos diversificados, permitindo uma aprendizagem mais dinâmica e adaptada às necessidades dos alunos (Brito; Santos, 2019; Santos *et al.*, 2023). Essa combinação busca superar as deficiências conceituais e promover uma formação mais completa, alinhada às demandas do mercado e às características de uma geração amplamente informatizada.

A aplicação da ABP nas disciplinas de Química permite que os alunos participem ativamente do processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo habilidades essenciais para a resolução de problemas complexos e a construção de um conhecimento mais significativo. Essa abordagem, aliada a outras metodologias ativas, contribui para um ensino mais engajador e eficaz, preparando os estudantes para os desafios profissionais e acadêmicos. Dessa forma, ao combinar a ABP com iniciativas que ofereçam suporte acadêmico e metodológico aos alunos, é possível fortalecer o processo de ensino-aprendizagem e melhorar o desempenho dos estudantes nas disciplinas de Química.

1.3. Objetivos

1.3.1 Geral

Produzir materiais contendo situações-problema aplicadas à Química geral para os cursos de engenharias.

1.3.2 Específicos

- Analisar os conteúdos da disciplina de Química Aplicada à Engenharia (CE0892) e Química Geral (CE0801);
- Identificar as situações-problema em que os conteúdos analisados possam ser aplicados nos cursos de Engenharia Química, Metalúrgica e de Pesca;

- Desenvolver um manual de instruções sobre como construir situações-problema eficientes para o ensino de Química.

2 METODOLOGIA

Esta parte do projeto consistiu em uma pesquisa bibliográfica focada na análise de princípios para a construção de situações-problema que favoreçam o desempenho cognitivo, o interesse e a motivação dos alunos. O estudo utilizou como base duas turmas de graduação: no primeiro semestre de 2024, na disciplina de Química Aplicada à Engenharia (CE0892), ofertada aos cursos de Engenharia Química (NASS = 43,87%; 34 alunos) e Engenharia Metalúrgica (NASS = 51,15%; 57 alunos); e no segundo semestre de 2024, na disciplina de Química Geral (Teoria e Prática) (CE0801), ofertada ao curso de Engenharia de Pesca (NASS = 44,46%; 48 alunos).

Para alcançar esses objetivos, foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente, focada em metodologias ativas de ensino, dando ênfase à ABP e ao uso de situações-problema no ensino de Química. Além disso, foram analisados relatórios técnicos e demandas da indústria para identificar temas relevantes, como purificação de solventes, desenvolvimento de materiais poliméricos e otimização de processos químicos. Esses temas serviram de base para a elaboração de situações-problema contextualizadas e alinhadas às exigências do mercado.

O desenvolvimento das situações-problema foi estruturado com base no *framework* 3C3R (Anexo A), que organiza os casos em componentes principais (conteúdo, contexto e conexão) e de processamento (pesquisa, raciocínio e reflexão). Essa abordagem permitiu a criação de problemáticas que abordam tópicos essenciais da Química, como estequiometria, estrutura atômica, ligações químicas, ácido-base e termoquímica, sempre conectando os conceitos teóricos às suas aplicações práticas na Engenharia.

O projeto foi organizado em metas para garantir um progresso sistemático e eficiente, sendo as primeiras etapas: (I) a organização dos conteúdos abordados na disciplina de Química Aplicada às Engenharias (CE0892) e Química Geral (CE0801); (II) o mapeamento dos principais temas que conectam a teoria à prática; e (III) a identificação dos princípios fundamentais para a criação de situações-problema eficazes. As etapas seguintes, que ainda estão em desenvolvimento, envolvem: (IV) a elaboração de situações-problema específicas para os cursos de Engenharia Química, Metalúrgica e de Pesca; (V) a validação desses casos por meio da análise crítica de professores e alunos do programa de pós-graduação em Química;

(VI) a criação de um manual para auxiliar os professores na elaboração de novos casos; e, por fim, (VII) a aplicação e avaliação das situações-problema nas turmas de Engenharia.

A revisão bibliográfica e a análise de relatórios técnicos foram fundamentais para embasar o desenvolvimento das situações-problema, garantindo que elas estejam alinhadas tanto às necessidades acadêmicas quanto às demandas do setor industrial. A utilização do *framework* 3C3R fornece uma estrutura clara e eficiente para a construção das problemáticas, promovendo uma abordagem que integra o conteúdo teórico a uma situação prática de forma organizada. Embora a validação dos casos, a criação do manual e a aplicação nas turmas de Engenharia ainda estejam em fase de desenvolvimento, as etapas iniciais já demonstram o potencial da metodologia para melhorar a criação das situações-problema de Química e preparar os alunos para os desafios profissionais.

2.1 Composição da Equipe do Projeto

- Instrutor: George de Almeida Silva
- Coordenador: Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro
- Coautores: Matheus Moraes Saraiva e Dênis Gomes de Melo

2.2 Disciplinas Envolvidas e Turmas Atendidas

- 1º Semestre (2024.1):
 - o Disciplina: Química Aplicada à Engenharia (CE0892).
 - o Curso (NASS): Engenharia Química (43,87%) e Engenharia Metalúrgica (51,15%).
 - o Número de Alunos: 34 (Eng. Química) e 57 (Eng. Metalúrgica).
- 2º Semestre (2024.2):
 - o Disciplina: Química Geral (CE0801).
 - o Curso (NASS): Engenharia de Pesca (44,46%).
 - o Número de Alunos: 48 (Eng. de Pesca).

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Foram identificados sete princípios fundamentais para a elaboração de situações-problema eficazes no ensino de Química: (1) adequação ao conhecimento prévio do aluno; (2) estímulo à discussão e cooperação; (3) relevância do contexto; (4) introdução de conceitos científicos básicos; (5) incentivo à aprendizagem autônoma; (6) escolha de temas que despertem o interesse dos alunos; e (7) definição clara de metas e objetivos. Esses princípios orientaram a construção de problemáticas que conectam a teoria à prática, promovendo uma aprendizagem mais significativa e alinhada às demandas do mercado.

Além disso, está em fase de desenvolvimento um manual de instrução para auxiliar os professores na elaboração de novas situações-problema. O manual fornecerá diretrizes claras e exemplos práticos, baseados nos princípios identificados e no *framework* 3C3R, visando facilitar a criação de problemáticas contextualizadas e eficazes. No Anexo B, são apresentadas algumas ideias norteadoras para o desenvolvimento das situações-problema, organizadas por unidade temática, enquanto no Anexo C são apresentados alguns exemplos de casos criados, ilustrando como a Química pode ser aplicada em contextos reais, promovendo a compreensão de conceitos abstratos e a resolução de problemas práticos.

A disciplina de Química Geral, ao abordar esses temas, ajuda os estudantes de Engenharia a desenvolver habilidades essenciais para a resolução de problemas, preparando-os para os desafios profissionais. A exposição a técnicas de solução de problemas em cursos como este permite que os alunos diversifiquem suas habilidades e apliquem os conhecimentos teóricos a situações reais, o que fortalece sua formação acadêmica e profissional.

4 CONCLUSÃO

A construção de situações-problema baseadas na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e estruturadas pelo *framework* 3C3R demonstra ser uma abordagem promissora para superar os desafios do ensino da Química no ensino superior, especialmente nos cursos de Engenharia. Ao conectar conceitos teóricos a aplicações práticas, as problemáticas desenvolvidas possibilitam um aprendizado mais contextualizado e alinhado às demandas do mercado e às necessidades dos alunos. A identificação de sete princípios fundamentais para a elaboração de situações-problema eficazes, aliada à criação de um manual orientador, oferecerá aos professores ferramentas valiosas para a construção de problemas que estimulem o pensamento crítico, a colaboração e a autonomia dos estudantes. Embora o desenvolvimento, a validação e aplicação das situações-problema ainda estejam em andamento, os resultados obtidos na literatura indicam que essa abordagem tem o potencial de melhorar o processo de

ensino-aprendizagem da Química, preparando os alunos para os desafios profissionais e fortalecendo sua formação acadêmica.

REFERÊNCIAS

AGUSTIAN, H. Y. Considering the hexad of learning domains in the laboratory to address the overlooked aspects of chemistry education and fragmentary approach to assessment of student learning. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 23, n. 3, p. 518-530, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1039/D1RP00271F>.

BRITO, J. M.; SANTOS, E. E. A natureza híbrida do ensino médio a distância: desafios e metodologia. **Em Rede – Revista de Educação a Distância**, v. 6, n. 2, p. 308-322, 2019.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

GARCÍA-CARMONA, A.; CRIADO, A. M.; CRUZ-GUZMÁN, M. Prospective primary teachers' prior experiences, conceptions, and pedagogical valuations of experimental activities in science education. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 16, p. 237-253, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9773-3>.

GOMES, R. M.; BRITO, E.; VALERA, A. Intervenção na formação no ensino superior: a aprendizagem baseada em problemas (PBL). **Interacções**, n. 42, p. 44-57, 2016.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

OLIVEIRA, M. B. *et al.* O ensino híbrido no Brasil após a pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 918-932, 2021.

PAZICNI, S.; FLYNN, A. B. Systems thinking in chemistry education: theoretical challenges and opportunities. **Journal of Chemical Education**, v. 96, n. 12, p. 2752-2763, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00416>.

RIBEIRO, D. das C. de A.; PASSOS, C. G.; SALGADO, T. D. M. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, e198321, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210137>.

SANTOS, V. F. *et al.* Ensino da fotossíntese através de uma prática pedagógica: uma metodologia imprescindível durante o ensino híbrido. **Diversitas Journal**, v. 8, n. 1, 2023.

SILVA, G. de A.; DAVID, P. B.; RIBEIRO, M. E. N. P. Aprendizagem baseada em problemas e construção de problemáticas potencialmente eficazes no ensino de Química. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, e44511932116, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.32116>.

DESENVOLVIMENTO DE CURSOS DE NIVELAMENTO ON-LINE COMO RECURSO DIDÁTICO PARA OS CURSOS DE QUÍMICA EM ENGENHARIA

13

Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro
Denis Gomes de Melo
George de Almeida Silva
Matheus Moraes Saraiva



CAPÍTULO 13

DESENVOLVIMENTO DE CURSOS DE NIVELAMENTO ON-LINE COMO RECURSO DIDÁTICO PARA OS CURSOS DE QUÍMICA EM ENGENHARIAS⁵⁴

Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro⁵⁵

Denis Gomes de Melo⁵⁶

George de Almeida Silva⁵⁷

Matheus Moraes Saraiva⁵⁸

1 INTRODUÇÃO

O surgimento e o desenvolvimento acelerado das tecnologias da informação (TICs) trouxeram novos desafios aos processos de produção instaurados até o presente momento, bem como aos diversos métodos de ensino e aprendizado no decorrer do tempo. O aluno de antes, formado e preparado para exercer tarefas repetitivas pouco atrativas e sem necessidade de pensamento crítico, precisa evoluir para preencher espaços cada vez mais tecnológicos e dinâmicos. Sendo assim, o plano de ensino das instituições educacionais deve afastar-se de métodos tradicionais, que são muito voltados à verbalização, à teorização e à utilização da memória, e investir em métodos de aprendizagem significativos, priorizando recursos da inteligência, promovendo as habilidades para resolução de problemas e conduzindo projetos. Dessa maneira, formarão profissionais de conduta ética com capacidade de iniciativa, criatividade, flexibilidade e autocontrole (Klein e Ahlet, 2019).

1.1 Problemática

⁵⁴ Química/Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. Fortaleza, 2024.

⁵⁵ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-6896-7179>. E-mail: elenirnp@gmail.com.

⁵⁶ Universidade Federal do Ceará. Mestre. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-9540-4184>. E-mail: denisgomesmello@gmail.com.

⁵⁷ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-0616-798X>. E-mail: georgsilva2207@hotmail.com.

⁵⁸ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-8399-4132>. E-mail: matheusmoraiss96@gmail.com.

A Química é uma disciplina fundamental para a formação de engenheiros, mas a dificuldade dos alunos em cálculos matemáticos e na aplicação de conceitos teóricos tem resultado em altas taxas de evasão e reprovação em disciplinas como Química Geral e Química Aplicada à Engenharia. Isso evidencia a necessidade de estratégias de ensino mais eficazes, como a tutoria, que oferece suporte adicional e nivelamento de conteúdos fundamentais, ajudando os alunos a superarem déficits conceituais e desafios na resolução de problemas, muitas vezes decorrentes de uma má formação no ensino básico (Brito; Santos, 2019; Oliveira *et al.*, 2021).

As metodologias tradicionais, embora ofereçam uma base estruturada e interação direta entre aluno e professor, nem sempre atendem a diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, limitando a revisão contínua dos conteúdos. Por outro lado, as metodologias digitais proporcionam flexibilidade, acesso ampliado a materiais diversificados e a possibilidade de revisitar conceitos a qualquer momento, mas podem reduzir a interação imediata e a troca de experiências em tempo real (Brito; Santos, 2019; Oliveira *et al.*, 2021).

1.2 Justificativa

A adoção de tecnologias digitais foi acelerada pela pandemia, que destacou tanto seu potencial quanto suas limitações. Diante disso, propõe-se uma abordagem híbrida, que integre a solidez do ensino tradicional à interatividade e acessibilidade dos recursos digitais. Essa combinação visa preencher lacunas do ensino básico, fortalecer a conexão entre teoria e prática e criar um ambiente dinâmico e adaptado às necessidades de uma geração amplamente informatizada (Brito; Santos, 2019; Santos *et al.*, 2023).

Além disso, o desenvolvimento de cursos de nivelamento e a criação de grupos de tutoria e monitoria são ferramentas complementares para reduzir a evasão e a reprovação em disciplinas introdutórias no ensino superior (Veloso; Couto; Valentim, 2018). Essas práticas permitem que os alunos visualizem os conteúdos em ambientes fora da sala de aula, reduzindo a pressão emocional e promovendo um aprendizado mais colaborativo, em contraste com a passividade do ensino tradicional (Moran, 2007; Veloso; Couto; Valentim, 2018). Adicionalmente, os padrões comportamentais atuais dos jovens, marcados por insegurança emocional, desinteresse e desmotivação, afetam diretamente o processo de ensino-aprendizagem, gerando frustrações e bloqueios que dificultam o aprendizado (Sousa; Pereira; Pires, 2022; Vieira *et al.*, 2010).

Diante desses desafios, busca-se a utilização de métodos pedagógicos que aumentem o engajamento e a motivação dos alunos, promovendo maior autonomia e participação ativa no processo de ensino-aprendizagem (Bacich; Moran, 2018; Camargo; Daros, 2018; Silva; David; Ribeiro, 2022). A aplicação dessas metodologias não apenas melhora a compreensão dos conteúdos, mas também desenvolve habilidades e competências essenciais para a formação dos estudantes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Desenvolver cursos de nivelamento voltados para os cursos de química para engenharias.

1.3.2 Específicos

- Diagnosticar quais são os conhecimentos prévios dos alunos;
- Realizar um curso de nivelamento com os alunos sobre os conceitos básicos e fundamentais para Química;
- Desenvolver e aplicar uma estratégia pedagógica que combine aulas tradicionais, vídeos explicativos e avaliações online;
- Avaliar o desempenho e interesse dos alunos durante a realização das atividades propostas;
- Organizar grupos de tutoria para auxiliar na resolução de exercícios relacionados aos conteúdos abordados.

2 METODOLOGIA

Esta parte do projeto foi desenvolvida com o objetivo de realizar uma pesquisa de natureza empírica com abordagem mista, utilizando informações qualitativas e quantitativas para analisar o desempenho cognitivo, o interesse e a motivação dos alunos. O estudo foi aplicado em duas turmas de graduação: no primeiro semestre de 2024, na disciplina de Química Aplicada à Engenharia (CE0892), ofertada aos cursos de Engenharia Química (NASS = 43,87%; 34 alunos) e Engenharia Metalúrgica (NASS = 51,15%; 57 alunos); e no segundo

semestre de 2024, na disciplina de Química Geral (Teoria e Prática) (CE0801), ofertada ao curso de Engenharia de Pesca (NASS = 44,46%; 48 alunos).

Foram realizadas avaliações diagnósticas para identificar as principais dificuldades dos alunos em conceitos básicos de química e cálculos matemáticos. A avaliação inicial incluiu questões de múltipla escolha sobre esses temas, além de uma autoavaliação utilizando a escala Likert. Para reforçar o aprendizado, foram promovidas sessões de tutoria semanais focadas em tópicos como estequiometria, concentrações químicas, estrutura atômica, ligações químicas, cinética química e equilíbrio químico. Essas sessões tinham como objetivo revisar conteúdos, resolver exercícios e esclarecer dúvidas, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades necessárias.

O monitoramento do desempenho dos alunos foi realizado após o término de cada uma das nove unidades da disciplina. Para isso, foram utilizados formulários eletrônicos contendo 10 questões relacionadas aos tópicos abordados em sala de aula. Os alunos tinham 48 horas para responder às questões, e cada uma delas era acompanhada por um vídeo curto, de até 8 minutos, que explicava novamente o assunto em questão. Essa abordagem permitiu uma revisão contínua dos conteúdos e uma avaliação mais precisa do progresso dos alunos ao longo do semestre, além de fornecer *insights* sobre a eficácia das sessões de tutoria e das metodologias aplicadas.

2.1 Composição da Equipe do Projeto

- Instrutor: Dênis Gomes de Melo
- Coordenador: Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro
- Coautores: George de Almeida Silva e Matheus Moraes Saraiva

2.2 Disciplinas Envolvidas e Turmas Atendidas

- 1º Semestre (2024.1):
 - o Disciplina: Química Aplicada à Engenharia (CE0892).
 - o Curso (NASS): Engenharia Química (43,87%) e Engenharia Metalúrgica (51,15%).
 - o Número de Alunos: 34 (Eng. Química) e 57 (Eng. Metalúrgica).
- 2º Semestre (2024.2):

- o Disciplina: Química Geral (CE0801).
- o Curso (NASS): Engenharia de Pesca (44,46%).
- o Número de Alunos: 48 (Eng. de Pesca).

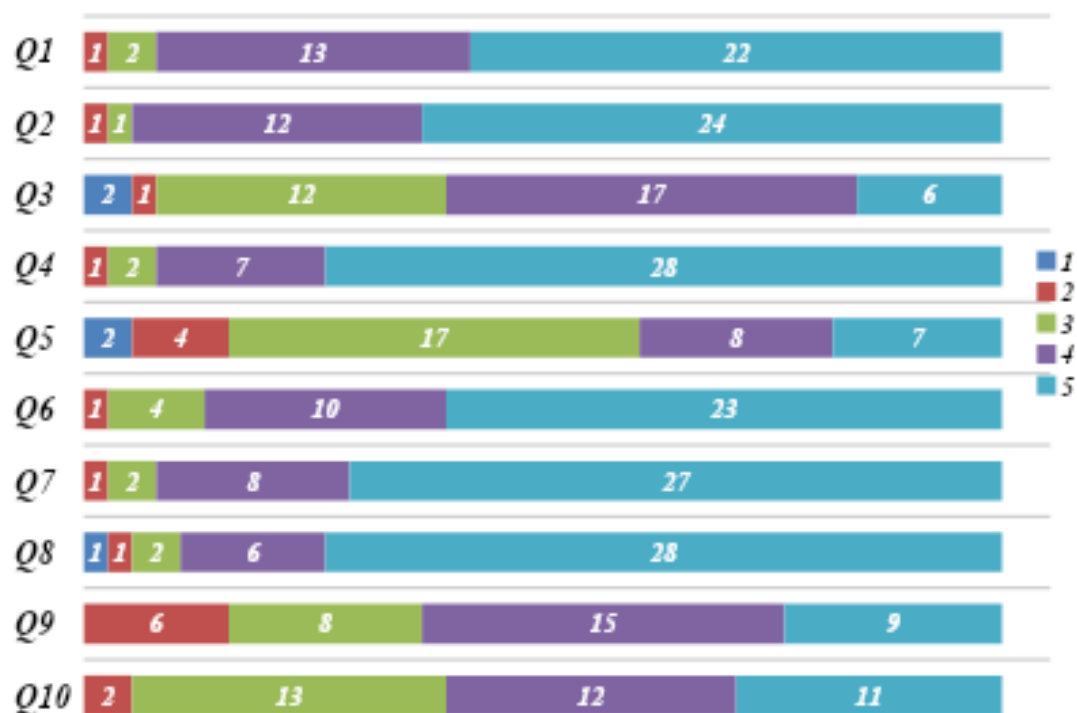
3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

A avaliação diagnóstica, apresentada na Figura 12, revelou que apenas 39,5% dos alunos afirmaram ter um bom entendimento dos conceitos básicos de Química, enquanto 84,2% relataram dificuldades em cálculos matemáticos, com altas taxas de erro em questões de estequiometria (93,5%) e concentrações químicas (83,8%). Apesar dessas dificuldades, 89,4% dos alunos demonstraram interesse na aplicação da Química à Engenharia, reconhecendo sua relevância para a formação profissional. No entanto, apenas 60,5% conseguiram identificar fenômenos químicos no cotidiano, indicando uma lacuna entre a teoria e a prática.

Como 92,1% dos alunos consideram as sessões de tutoria essenciais para melhorar seu desempenho, a adesão inicial foi alta, com mais de 40% da turma participando (Figura 13). No entanto, ao longo dos semestres (2024.1 e 2024.2), fatores como greves, desistências do curso e a carga horária elevada reduziram essa participação. Ainda assim, os alunos que frequentaram as sessões relataram melhorias na compreensão dos conteúdos e na resolução de problemas, evidenciando a tutoria como uma ferramenta eficaz de apoio ao aprendizado.

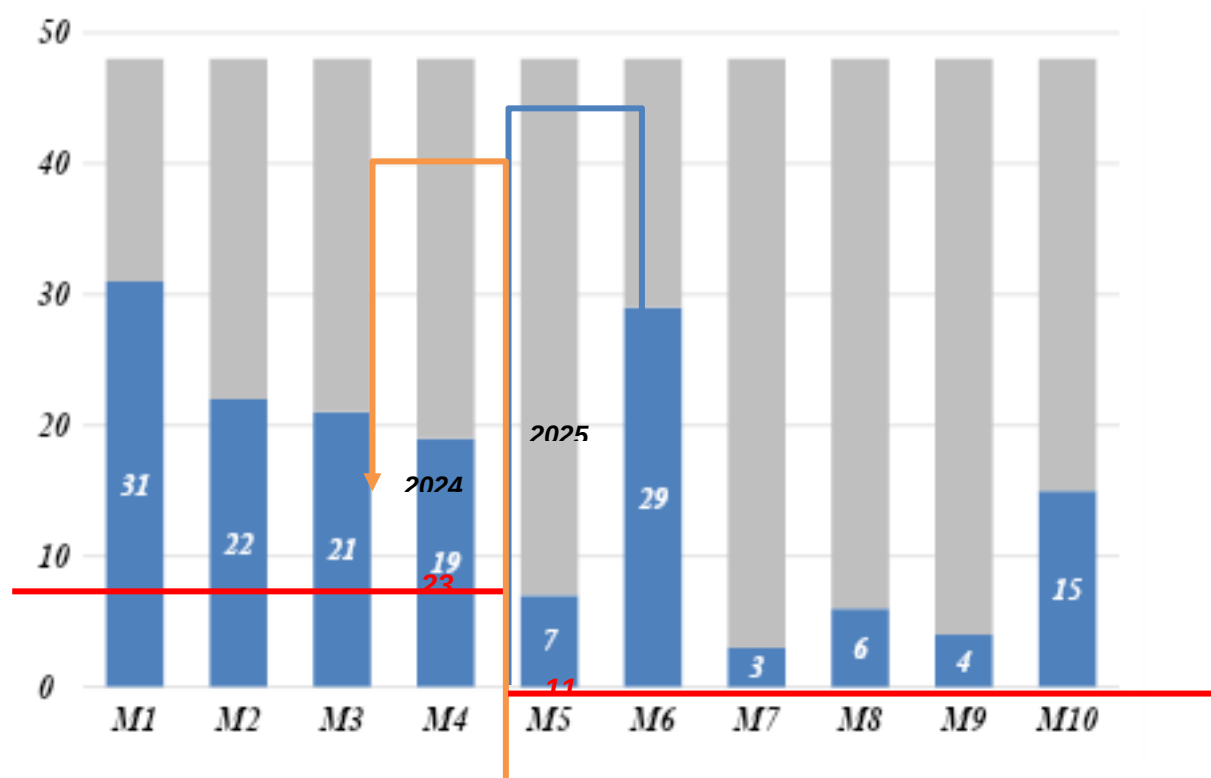
Em relação ao desempenho acadêmico, os alunos que participaram das sessões de tutoria demonstraram resultados superiores nas avaliações contínuas. A estratégia que combinou aulas tradicionais, vídeos explicativos e avaliações online mostrou-se eficaz para aumentar o engajamento dos estudantes e melhorar a compreensão dos conteúdos, evidenciando que a integração de metodologias ativas e recursos digitais pode promover um aprendizado mais eficiente e adaptado às necessidades dos alunos.

Figura 12 – Distribuição das respostas no formulário de autoavaliação inicial – Engenharia Química e Metalúrgica (2024.1).



Fonte: Elaborada pelos autores.

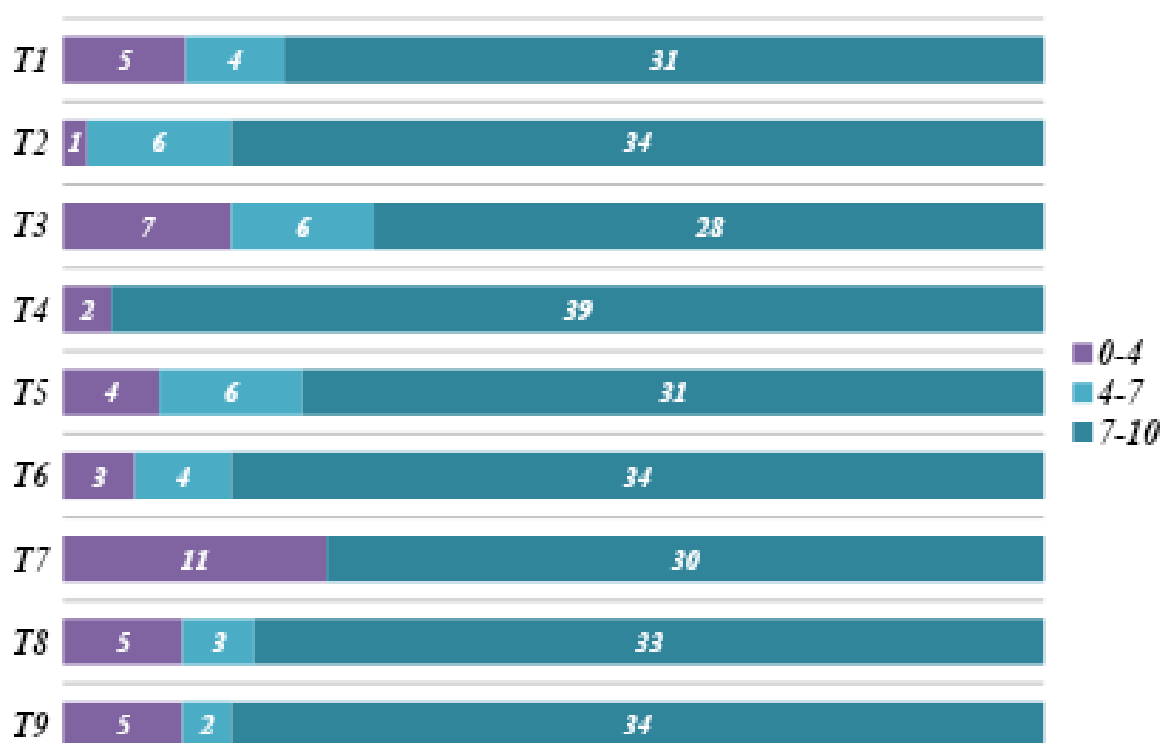
Figura 13 – Participação dos alunos nas sessões de tutoria – Engenharia de Pesca (2024.2).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao longo dos 9 testes de monitoramento de desempenho (Figura 14), observou-se que, em média, 30 alunos obtiveram notas superiores a 7,0, enquanto apenas 11 alunos ficaram abaixo dessa nota. Além disso, os dados revelaram que os alunos que participaram de pelo menos 3 sessões de tutoria alcançaram uma média de 7,9 ($\mp$ 1,8) nos testes e 5,0 ($\mp$ 2,0) nas avaliações parciais. Em contraste, aqueles que participaram de no máximo 2 sessões tiveram uma média de 7,4 ($\mp$ 1,8) nos testes e 5,0 ($\mp$ 3,0) nas avaliações parciais. Esses resultados destacam a relevância da tutoria como uma ferramenta essencial para elevar o desempenho acadêmico e fortalecer a compreensão dos conteúdos, reforçando a importância do apoio adicional no processo de aprendizagem.

Figura 14 – Distribuição das notas dos alunos nos testes de monitoramento de desempenho – Engenharia de Pesca (2024.2).



Fonte: Elaborada pelos autores.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a dificuldade dos alunos em cálculos matemáticos e na aplicação de conceitos teóricos impacta significativamente seu desempenho em disciplinas como Química Geral e Química Aplicada à Engenharia. O pouco domínio sobre

conteúdos básicos e a lacuna entre teoria e prática reforçam a necessidade de estratégias pedagógicas mais eficazes. A implementação de sessões de tutoria aliada a contínuas avaliações de desempenho mostrou-se uma abordagem promissora para mitigar essas dificuldades, pois proporciona um ambiente de aprendizado mais acessível, colaborativo e dinâmico. Apesar dos desafios enfrentados, como a redução da participação ao longo do tempo, os alunos que aderiram às tutorias relataram melhorias na compreensão dos conteúdos e na resolução de problemas, bem como aumento em suas notas. Dessa forma, iniciativas que combinem ensino tradicional, tutorias semanais e o uso de tecnologias digitais são fundamentais para reduzir taxas de evasão e reprovação, além de promoverem uma formação mais sólida para os futuros engenheiros.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017.
- BRITO, J. M.; DOS SANTOS, E. E. A natureza híbrida do ensino médio a distância: desafios e metodologia. **Em Rede – Revista de Educação a Distância**, v. 6, n. 2, p. 308-322, 2019.
- CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.
- KLEIN, N. A.; AHLERT, E. M. Aprendizagem baseada em problemas como metodologia ativa na educação profissional. **Destaques Acadêmicos**, v. 11, n. 4, p. 219-239, 2019.
- MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.
- OLIVEIRA, M. B. *et al.* O ensino híbrido no Brasil após a pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 918-932, 2021.
- SANTOS, V. F. *et al.* Ensino da fotossíntese através de uma prática pedagógica: uma metodologia imprescindível durante o ensino híbrido. **Diversitas Journal**, v. 8, n. 1, 2023.
- SILVA, G. de A.; DAVID, P. B.; RIBEIRO, M. E. N. P. Aprendizagem baseada em problemas e construção de problemáticas potencialmente eficazes no ensino de Química. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, e44511932116, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.32116>.
- SOUSA, F. P.; PEREIRA, R. M.; PIRES, D. A. T. A experiência em docência e os obstáculos para o ensino de Química. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, e34211326417, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26417>.
- VELOSO, C. M. L.; COUTO, A. do C. S. R.; VALENTIM, M. de C. O nivelamento escolar como instrumento de redução da evasão no curso de Engenharia Civil – FACEMG. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 4, n. 4, p. 0399-0404, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18540/jcecvl4iss4pp0399-0404>.
- VIEIRA, F. L. *et al.* Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. **Universitas Humanas**, v. 7, n. 1, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5102/univhum.v7i1.1061>.



TRANSFORMAÇÕES NO ENSINO DE GASTRONOMIA: A MONITORIA DA PÓS-GRADUAÇÃO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA EM PANIFICAÇÃO E PLANEJAMENTO FÍSICO E ORGANIZACIONAL DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO

Ana Beatriz Gonçalves Miranda

Cynara Carvalho Vieira Sousa

Diana Valesca Carvalho

Matusaila Aragão Macedo

Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro



CAPÍTULO 14

TRANSFORMAÇÕES NO ENSINO DE GASTRONOMIA: A MONITORIA DA PÓS-GRADUAÇÃO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA EM PANIFICAÇÃO E PLANEJAMENTO FÍSICO E ORGANIZACIONAL DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO⁵⁹

Ana Beatriz Gonçalves Miranda⁶⁰

Cynara Carvalho Vieira Sousa⁶¹

Diana Valesca Carvalho⁶²

Matusaila Aragão Macedo⁶³

Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro⁶⁴

1 INTRODUÇÃO

O Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará (UFC) surge por meio do Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) na Resolução nº 16/CONSUNI – UFC, de 24 de julho de 2009 (Universidade Federal do Ceará, [s.d]). Esse curso é pioneiro no Ceará e destaca-se como um dos três melhores do Brasil na modalidade de bacharelado. Atualmente funciona em turno integral e sua matriz curricular é constituída por “disciplinas obrigatórias, optativas, optativas livres, atividades complementares, trabalho de conclusão de curso, estágio supervisionado obrigatório e extensão universitária” (Universidade Federal do Ceará, 2022, p.11).

⁵⁹ Programa de Pós Graduação em Gastronomia - ICA. Fortaleza, 2025.

⁶⁰ Universidade Federal do Ceará. Bacharel em Gastronomia-UFRPE e Mestranda do Programa de Pós Graduação em Gastronomia. Instituto de Cultura e Arte. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES OrciD :<https://orcid.org/0009-0006-0405-2336> E-mail: beatriz.gmiranda12@gmail.com.

⁶¹ Universidade Federal do Ceará. Bacharel em Gastronomia-UFC e Mestranda do Programa de Pós Graduação em Gastronomia. Instituto de Cultura e Arte. OrciD: <https://orcid.org/0009-0009-0838-6490> E-mail: cynaracarvalho27@gmail.com.

⁶² Universidade Federal do Ceará. Doutora em Biotecnologia-Renorbio. Professora do Bacharelado em Gastronomia e do Programa de Pós Graduação em Gastronomia - Instituto de Cultura e Arte. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-5355-2309> E-mail: dianacarvalho@ufc.br.

⁶³ Universidade Federal do Ceará. Doutora em Patrimônios Alimentares-UC. Professora do Bacharelado em Gastronomia - Instituto de Cultura e Arte. E-mail: matumacedo@ufc.br.

⁶⁴ Universidade Federal do Ceará. Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFC. Professora do Bacharelado em Gastronomia e Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Gastronomia - Instituto de Cultura e Arte. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-5784-3808> E-mail: alessandra.carneiro@ufc.br.

O Mestrado em Gastronomia da UFC é pioneiro no Brasil e, apesar de novo, tem desenvolvido pesquisas importantes e relevantes para a construção da ciência gastronômica (Costa; Gomes; Sousa, 2024). A formação é multidisciplinar e traz em sua grade disciplinas como Gastronomia, Inovação e Sustentabilidade, promovendo, assim, estudos, discussões e atividades práticas que colaboram para a autonomia e crescimento dos mestrandos (Universidade Federal do Ceará, [s.d]). Compartilhar esses saberes com a graduação é essencial, considerando que a formação docente é uma das propostas do mestrado. Essa interação permite que os estudantes da pós-graduação vivenciem a prática pedagógica desde a base do curso, fortalecendo tanto a graduação quanto a pós-graduação e contribuindo significativamente para o desenvolvimento da pesquisa na área da gastronomia.

O projeto buscou unir graduação e pós-graduação por meio da articulação acadêmica, promovendo benefícios mútuos, especialmente para o curso de Bacharelado em Gastronomia. A inclusão de mestrandos como instrutores permitiu que conhecimentos avançados, como cultura alimentar, sustentabilidade, educação alimentar e nutricional, dentre outras temáticas, fossem trabalhados de forma transversal nas disciplinas da graduação. Considerando também que a formação acadêmica dos mestrandos é em gastronomia ou áreas afins, o diálogo construído com os graduandos é ainda mais produtivo.

A escolha das disciplinas a serem acompanhadas foi baseada na oferta por semestre, visto que o projeto se estende por dois semestres. A taxa de sucesso das disciplinas é sugerida como parâmetro, além de uma certa transversalidade dos conteúdos sobre sustentabilidade, cuidado ambiental, cultura alimentar e segurança alimentar. Para este momento, são estas as duas disciplinas escolhidas: Panificação e Planejamento Físico e Organizacional dos Serviços de Alimentação.

1.1 Problemática

Na graduação em Gastronomia há algumas disciplinas que causam apreensão aos estudantes, principalmente nos semestres iniciais, como a Microbiologia de Alimentos Aplicada a Gastronomia, além de outras que se acumulam ao longo dos semestres, muitas vezes dificultando o progresso da formação conforme o previsto pelo currículo. Por ser um curso de bacharelado, demanda uma carga horária robusta ao longo de quatro anos de formação, o que é bastante frente a outros cursos de gastronomia no estado do Ceará, nos quais a graduação leva dois anos. Assim, fortalecer laços e reforçar aprendizados tornam-se coisas importantes para a permanência e conclusão do curso.

1.2 Justificativa

O projeto justifica-se pela importância de estreitar relações entre a Graduação e a Pós Graduação, a fim de aprimorar o Bacharelado em Gastronomia. A estratégia foi incluir o projeto PROPAG com os mestrandos para aplicar conhecimentos transversais nas disciplinas e criar um suporte avançado aos docentes envolvidos com os projetos de monitoria da graduação. Desse modo, há o fortalecimento do desenvolvimento pedagógico dos discentes das disciplinas da graduação e o incentivo ao processo de formação docente dos mestrandos envolvidos na atividade.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Proporcionar a integração de atividades acadêmicas da graduação e da pós-graduação em gastronomia com foco em melhorar o desempenho dos estudantes.

1.3.2 Específicos

- Fortalecer a experiência docente do estudante de pós-graduação;
- Melhorar o desempenho dos estudantes de graduação em disciplinas com baixa taxa de sucesso;
- Identificar e trabalhar temas transversais nas disciplinas do mesmo semestre;
- Pensar novas ferramentas de ensino que motivem o processo de ensino-aprendizagem;
- Atualizar o material didático e divulgar as atividades conjuntas entre pós-graduação e graduação e seus resultados como incentivo para a melhoria conjunta do ensino.

2 METODOLOGIA

Composição da equipe docente do projeto:

Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro

Matusaíla Aragão Macedo

Diana Valesca Carvalho

Eveline de Alencar Costa.

Média da taxa de sucesso das disciplinas (TSD)

Primeiro Semestre:

- ICA 3346 – Planejamento Físico e Organizacional dos Serviços de Alimentação – 20%.

Docentes responsáveis: Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro; Diana Valesca Carvalho.

- ICA 3359 – Panificação – 17,22%.

Docentes responsáveis: Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro; Matusaíla Aragão Macedo.

2.1 Materiais e métodos

Foi proposto e implementado o uso de metodologias ativas, como discussões em grupo e estudos de caso. A escuta ativa foi uma abordagem técnica utilizada para entender as necessidades das turmas e propor atividades às professoras, a partir do que é proposto por Gaeta e Masetto (2019). Uma das ferramentas utilizadas foi a Inteligência Artificial, a fim de colaborar no aprendizado dos estudantes, por meio do incentivo ao uso do NotebookLM, que proporciona a produção de podcasts, mapas mentais, resumos e perguntas sobre os materiais didáticos indicados pelas docentes. Também foi incentivado o uso consciente do ChatGPT e do Gemini IA para criar discussões sobre textos.

Outra abordagem utilizada foi a orientação de atividades, que ocorreu de forma personalizada na disciplina de Planejamento Físico e Organizacional dos Serviços de Alimentação, em grupos, com o intuito de tirar dúvidas sobre a construção de um layout para serviço de alimentação. Como ferramenta foram utilizados o Google Meet e sites de projeção em 2D/3D. Em Panificação, a orientação da atividade de extensão ocorreu de forma mais pontual, com resolução de dúvidas utilizando o WhatsApp ou presencialmente, guiada pelo material de elaboração do plano de extensão e o instrumento de avaliação.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

Em relação à disciplina Planejamento Físico e Organizacional de Serviços de Alimentação, que visa capacitar o estudante de gastronomia a executar projetos de serviços de alimentação, seja de restaurantes comerciais ou institucionais, englobando todos os seus aspectos físicos, organizacionais e de gestão de pessoas (Universidade Federal do Ceará,

2022) e abordando desde a origem, evolução e tendência dos serviços de alimentação; princípios básicos de planejamento de serviços de alimentação; aspectos físicos dos serviços de alimentação; funcionamento dos serviços de alimentação; recursos humanos em serviços de alimentação (Universidade Federal do Ceará, 2025), as atividades desenvolvidas foram: acompanhamento de aula e visita técnica, tira-dúvidas em grupo, desenvolvimento de formulário de avaliação da disciplina, levantamento de material de apoio, planejamento e ministração de aula, aplicação do formulário de avaliação da disciplina com relatório de análise das respostas.

Observa-se que a taxa de sucesso da disciplina (TSD) se manteve estável (Quadro 1) entre um ano e outro. Por ser uma disciplina do terceiro semestre e seu conteúdo programático ser inicial, há poucas reprovações, apenas desistências.

Quadro 1 – Indicadores e resultados obtidos das TSDs Calculadas (Planejamento Físico e Organizacional dos Serviços de Alimentação)

1. Indicadores	
Nome da disciplina atendida: Planejamento Físico e Organizacional dos Serviços de Alimentação.	
Curso(s) em que a disciplina foi ofertada: Bacharelado em Gastronomia	
4.3. N° de alunos matriculados: 22	
4.4. N° de alunos reprovados por nota: 1	
4.5. N° de alunos reprovados por frequência: 3	
4.6. N° de alunos que trancaram a matrícula: 0	
4.7. N° de alunos que suprimiram a matrícula: 0	
TSD Calculada - Comparativo	
2024.1 (anterior)	2025.1 (atual)
82,7%	82%

Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).

Já quanto à disciplina Panificação, que trata da classificação dos principais ingredientes de produtos panificados e similares, suas características químicas básicas, transformações e

características sensoriais e descreve o processamento, preparo e manipulação dos ingredientes e armazenamento para produção de alimentos saudáveis e seguros (Universidade Federal do Ceará, 2022), contemplam-se as seguintes atividades desenvolvidas: acompanhamento de aula prática e teórica, orientação do planejamento e relatório da atividade de extensão, desenvolvimento do formulário de avaliação da disciplina, levantamento de material de apoio, acompanhamento de duas práticas integrativas com a elaboração da divulgação da primeira feirinha, compras e produção da segunda feirinha. A disciplina conta com aulas teóricas e práticas, que abordam desde a introdução histórica da panificação mundial, as técnicas culinárias para produção e decoração de pães, bem como preparações de pães doces e semidoces, crocantes, elaborados com legumes e pães integrais, com desenvolvimento de práticas integrativas com festivais de pães e atividade de extensão (Universidade Federal do Ceará, 2025).

Observa-se que houve um aumento significativo de 22,6% entre as TSDs de 2024.1 para 2025.1 (Quadro 2), o que indica que as mudanças propostas pelas professoras e a atividade de qualificação possibilitam um melhor desempenho da turma.

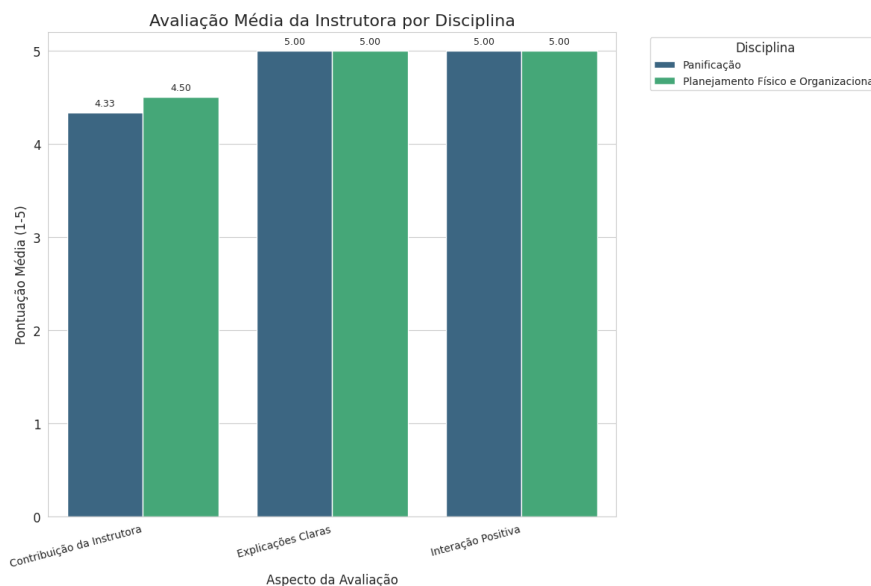
Quadro 2 – Indicadores e resultados obtidos das TSDs Calculadas (Panificação)

2. Indicadores	
Nome da disciplina atendida: Panificação	
Curso(s) em que a disciplina foi ofertada: Bacharelado em Gastronomia	
4.3. N° de alunos matriculados: 26	
4.4. N° de alunos reprovados por nota: 0	
4.5. N° de alunos reprovados por frequência: 0	
4.6. N° de alunos que trancaram a matrícula:0	
4.7. N° de alunos que suprimiram a matrícula:0	
TSD Calculado - Comparativo	
2024.1 (anterior)	2025.1 (atual)
77,4%	100%

Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).

Em ambos os formulários de avaliação das disciplinas houveram retornos positivos em relação ao desempenho da instrutora, o que evidencia um impacto positivo no aprendizado, como demonstrado na Figura 15.

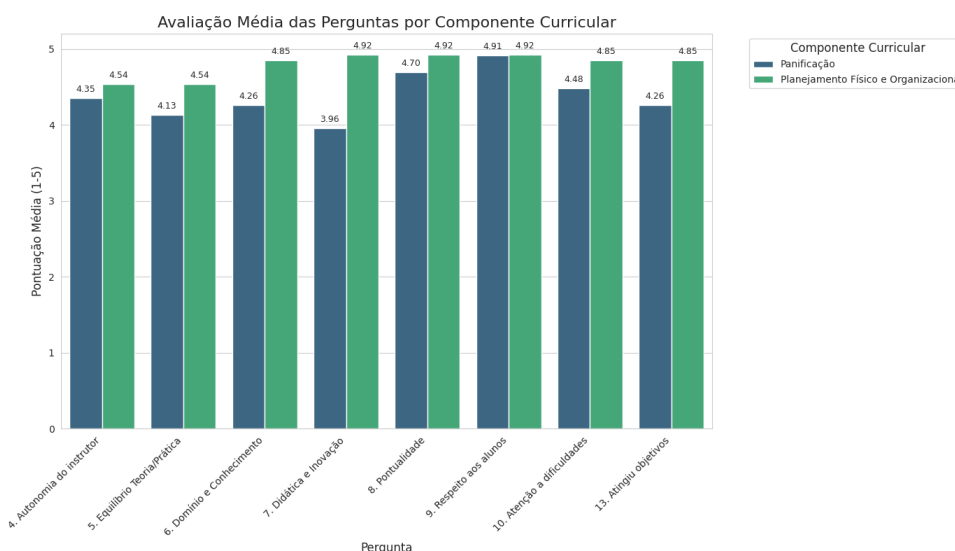
Figura 15 – Gráfico de Avaliação da Instrutora



Fonte: desenvolvida pelas autoras com Gemini IA (2025).

O formulário desenvolvido pela PROPAG/EIDEIA foi aplicado nas duas turmas e também apresentou resultados positivos, o que comprova que a inserção do projeto de articulação nas disciplinas criou vínculos de aprendizado entre mestrandas e estudantes da graduação em gastronomia. Isso fica nítido na Figura 16 que ilustra as respostas de oito perguntas presentes no questionário.

Figura 16 – Avaliação média projeto PROPAG



Fonte: desenvolvida pelas autoras com Gemini IA (2025).

Desse modo, os resultados comprovam que a implementação de metodologias ativas a partir de métodos como estudo de caso, aprendizagem cooperativa e criação de projetos possuem benefícios no processo de aprendizado, motivando o engajamento e protagonismo dos estudantes, além de desenvolver o pensamento crítico e a autonomia, como demonstra Mondragon *et al.* (2023) e Cardoso *et al.* (2024) em suas pesquisas. A técnica de escuta ativa abordada por Crisol-Moya, Romero-López e Caurcel-Cara (2020) também foi fundamental para compreender as necessidades das turmas e criar atividades alinhadas ao contexto dos alunos.

Por outro lado, o uso de Inteligência Artificial (IA) tem sido problematizada por questões éticas. No entanto, a integração da IA no ensino tem a capacidade de potencializar a aprendizagem ativa e a criatividade. De acordo com Bahroun *et al.* (2023), essas ferramentas são amplamente utilizadas para o desenvolvimento de materiais facilitadores da compreensão e revisão de conteúdos didáticos com produção multimídia, o que diversifica a aprendizagem. Esses sistemas de IA, como o ChatGPT, o Gemini IA e o NotebookLM possuem a capacidade de adaptar as atividades e gerar feedbacks de acordo com as necessidades dos discentes, o que gera maior engajamento, como afirmam Crompton e Burke (2023). Apesar das problemáticas envolvendo o uso da IA, ela pode fomentar debates e reflexões sobre textos indicados pelos professores, o que, segundo Wang *et al.* (2024) promove discussões, além de estimular o pensamento crítico e colaboração entre os estudantes.

Inspirado no projeto de monitoria, que propõe que a relação entre professor orientador e monitor seja de aprendizado mútuo, possibilitando a articulação da teoria, prática e integração curricular (Fernandes *et al.* 2016; Gonçalves *et al.* 2020), o Programa de Articulação

Acadêmica entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG) promove a interação saudável entre pós-graduando e professores-graduandos. Wylie *et al.* (2019) e Balleisen, Howes e Wibbels (2023) demonstraram que essa relação entre graduação e pós graduação produz benefícios, como o aprendizado mútuo e colaborativo e o desenvolvimento de habilidades, além de gerar engajamento e motivação.

Esse estímulo se reflete no interesse em atividades acadêmicas como pesquisa científica, ações extensionistas, organização de eventos e solicitação de orientações da mestranda que participa do projeto de ensino pelos estudantes da graduação. A formação acadêmica em gastronomia em uma outra universidade e estado gerou curiosidade e reflexões positivas, o que também contribuiu para o melhor aproveitamento das disciplinas.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos durante o desenvolvimento da atividade de instrução do projeto Apoio Acadêmico Articulado para o Bacharelado em Gastronomia, nas disciplinas de Panificação e de Planejamento Físico e Organizacional dos Serviços de Alimentação, comprovam que a interação entre pós-graduação e graduação, se trabalhada de maneira coerente, resulta em benefícios para o pós-graduando e o graduando. Do ponto de vista da pós-graduação, o estímulo à docência que o projeto de ensino propõe, atrelado aos aprendizados que o mestrado fornece, tornou a oportunidade de colaborar com as docentes na construção de melhorias para as disciplinas um momento de reconhecimento do ser docente.

Em relação às docentes envolvidas neste projeto, também foi possibilitado o aprendizado de competências e experiências profissionais por meio do compartilhamento de vivências, como o da mestranda em relação a novas tecnologias e linguagens, que foi útil e positivo para melhoria das abordagens das professoras.

Já para os discentes de graduação, a interação promovida pelo projeto de ensino PROPAG/EIDEIA foi um outro modo de suprir suas dúvidas e desenvolver a criatividade com as dinâmicas propostas pela instrutora. O que foi apresentado na avaliação da mestranda pelos estudantes das disciplinas trabalhadas foi a melhoria da taxa de sucesso da disciplina de Panificação. Com isso, é possível constatar que o projeto tem potencial de implementar melhorias no ensino-aprendizado do curso de Bacharelado em Gastronomia e que novas estratégias devem ser inseridas nos próximos anos para que o objetivo de fortalecer o curso de graduação, bem como a formação docente, seja ainda mais efetivo.

REFERÊNCIAS

- BAHROUN, Z. *et al.* Transforming education: a comprehensive review of generative artificial intelligence in educational settings through bibliometric and content analysis. **Sustainability**, v. 15, n. 17, p. 1-28, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su151712983>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- BALLEISEN, E.; HOWES, L.; WIBBELS, E. The impact of applied project-based learning on undergraduate student development. **Higher Education**, v. 87, n. 4, p. 1141-1156, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10734-023-01057-1>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- CARDOSO, F. *et al.* Active methodologies in higher education. **IOSR Journal of Humanities and Social Science**, v. 29, n. 11, p. 24-28, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.9790/0837-2911042428>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- COSTA, P. R. do N.; GOMES, S. E. A.; DE SOUSA, P. H. M. Um panorama do primeiro mestrado acadêmico em gastronomia do Brasil. **Revista de Ciência de Alimentos e Gastronomia**, v. 2, n. 3, p. 106-127, 2024. Disponível em: <https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/rcagt/article/view/2054/1920>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- CRISOL-MOYA, E.; ROMERO-LÓPEZ, M.; CAURCEL-CARA, M. Active methodologies in higher education: perception and opinion as evaluated by professors and their students in the teaching-learning process. **Frontiers in Psychology**, v. 11, art. 1703, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01703>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- CROMPTON, H.; BURKE, D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, art. 47, p. 1-22, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- FERNANDES, J. *et al.* Influência da monitoria acadêmica no processo de ensino e aprendizagem da Psicologia. **Clínica & Cultura**, v. 2, n. 1, p. 36-43, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/clinicaecultura/article/view/5650/6220>. Acesso em: 14 ago. 2025.

GAETA, C.; MASETTO, M. T. **O professor iniciante no ensino superior**: aprender, atuar e inovar. São Paulo: Senac São Paulo, 2019.

GONÇALVES, M. F. *et al.* A importância da monitoria acadêmica no ensino superior. **Práticas**

Educativas, Memórias e Oralidades (Rev. Pemo), v. 3, n. 1, e313757, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.47149/pemo.v3i1.3757>. Disponível em:

<https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3757>. Acesso em: 14 ago. 2025.

MONDRAGÓN, N. *et al.* Active methodologies in higher education: reasons to use them (or not) from the voices of faculty teaching staff. **Higher Education**, v. 86, p. 1-19, 2023.

Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10734-023-01149-y>. Acesso em: 14 ago. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Curso de bacharelado em gastronomia**: sobre o curso. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, [s.d.]. Disponível em:

<https://gastronomia.ufc.br/pt/sobre-o-curso/>. Acesso em: 9 nov. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Projeto pedagógico do curso de bacharelado em gastronomia**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Plano de ensino**: planejamento físico e organizacional de serviços de alimentação. Curso de Bacharelado em Gastronomia.

Professoras: Alessandra Carneiro e Diana Carvalho. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2025.1.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Plano de ensino**: panificação. Curso de Bacharelado em Gastronomia. Professoras: Alessandra Carneiro e Matusaíla Macedo. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2025.1.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Programa de Pós-Graduação em Gastronomia**: estrutura curricular e disciplinas. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, [s.d.]. Disponível em: <https://ppggastronomia.ufc.br/pt/estrutura-curricular/>. Acesso em: 9 nov. 2025.

WANG, S. *et al.* Artificial intelligence in education: a systematic literature review. **Expert Systems with Applications**, v. 252, art. 124167, 2024. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>. Acesso em: 14 ago. 2025.

WYLIE, C. *et al.* Graduate/undergraduate partnerships (GradUP): how graduate and undergraduate students learn research skills together. In: **ASEE Annual Conference & Exposition**, 2019, Orlando. Anais. Orlando: ASEE, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18260/1-2--32879>. Acesso em: 14 ago. 2025.

**INOVAÇÃO
PEDAGÓGICA E
COLABORAÇÃO
ACADÊMICA:
A EXPERIÊNCIA DA
INSTRUTORIA ENTRE
PÓS-GRADUAÇÃO E
GRADUAÇÃO EM
GASTRONOMIA**



Cynara Carvalho Vieira Sousa
Ana Beatriz Gonçalves Miranda
Eveline de Alencar Costa
Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro



CAPÍTULO 15

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA E COLABORAÇÃO ACADÊMICA: A EXPERIÊNCIA DA INSTRUTORIA ENTRE PÓS-GRADUAÇÃO E GRADUAÇÃO EM GASTRONOMIA⁶⁵

Cynara Carvalho Vieira Sousa⁶⁶Ana Beatriz Gonçalves Miranda⁶⁷Eveline de Alencar Costa⁶⁸Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro⁶⁹

1 INTRODUÇÃO

O Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará é um curso de período integral pioneiro no estado, criado em 2009 no âmbito do REUNI e ofertado pelo Instituto de Cultura e Arte (ICA) (Universidade Federal do Ceará, [s.d]). Com oito semestres de duração e uma estrutura física e curricular de referência, o curso forma profissionais aptos a atuar em pesquisa, docência, gestão, produção, cultura alimentar e políticas públicas, fundamentados em princípios sociais, culturais, históricos, antropológicos e de sustentabilidade. Seu Projeto Pedagógico enfatiza competências técnicas, criativas e éticas, permitindo atuação em diversos setores, como serviços de alimentação, unidades de A&B, patrimônio alimentar, programas de SAN, agricultura familiar, consultorias e mídias especializadas (Universidade Federal do Ceará, 2022, p.18).

Em 2021, a criação do Mestrado em Gastronomia, pioneiro da área, ampliou o diálogo entre ensino, pesquisa e extensão, fortalecendo a internacionalização, o desenvolvimento de

⁶⁵ Programa de Pós-Graduação em Gastronomia - ICA. Fortaleza, 2025.

⁶⁶ Universidade Federal do Ceará. Bacharel em Gastronomia - UFC e Mestranda no Programa de Pós Graduação em Gastronomia. Instituto de Cultura e Arte - ICA. OrciD: <https://orcid.org/0009-0009-0838-6490>. E-mail: cynaracarvalho27@gmail.com.

⁶⁷ Universidade Federal do Ceará. Bacharel em Gastronomia-UFRPE e Mestranda do Programa de Pós Graduação em Gastronomia. Instituto de Cultura e Arte. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES OrciD:<https://orcid.org/0009-0006-0405-2336> E-mail: beatriz.gmiranda12@gmail.com

⁶⁸ Universidade Federal do Ceará. Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFC. Professora do Bacharelado em Gastronomia e do Programa de Pós Graduação em Gastronomia - Instituto de Cultura e Arte. OrciD:<https://orcid.org/0000-0002-2310-9880>. E-mail: evelinedealencar@ufc.br.

⁶⁹ Universidade Federal do Ceará. Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFC. Professora do Bacharelado em Gastronomia e Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Gastronomia - Instituto de Cultura e Arte. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-5784-3808> E-mail: alessandra.carneiro@ufc.br

projetos e a consolidação de políticas acadêmicas alinhadas ao Plano de Desenvolvimento Institucional: PDI da UFC (2023–2027), contribuindo para uma formação integrada e contemporânea (Costa; Gomes; Sousa, 2024).

O presente trabalho tem como objetivo relatar a trajetória parcial, as ações desenvolvidas e os dados obtidos pela instrutora participante do projeto Apoio Acadêmico Articulado para o Bacharelado em Gastronomia. A iniciativa busca fortalecer a integração entre pós-graduação e graduação, promovendo uma troca formativa que beneficia tanto os estudantes quanto os mestrands envolvidos. Por meio da observação sistemática, da aplicação de metodologias participativas e da análise dos resultados das disciplinas acompanhadas, este relatório visa demonstrar o impacto positivo da articulação acadêmica e incentivar a consolidação e expansão do programa dentro dos cursos de graduação e pós-graduação em Gastronomia da UFC.

1.1 Problemática

Na graduação em Gastronomia, há algumas disciplinas que causam apreensão aos estudantes, principalmente nos semestres iniciais, como a Microbiologia de Alimentos aplicada à Gastronomia, além de outras que ao longo dos semestres se somam muitas vezes dificultando o progresso da formação conforme o previsto pelo currículo. Por ser um curso de bacharelado, demandando uma carga horária robusta de quatro anos de formação, frente a outros cursos de gastronomia que se somam no estado do Ceará com formação em dois anos. Assim, fortalecer laços e aprendizados se torna importante para a permanência e a conclusão do curso por nossos estudantes.

1.2 Justificativa

O projeto busca unir graduação e pós-graduação por meio da articulação acadêmica, promovendo benefícios mútuos, especialmente na melhoria do curso de bacharelado em Gastronomia. A inclusão de mestrands como instrutores permite que conhecimentos avançados, como cultura alimentar, sustentabilidade, educação alimentar e nutricional dentre outras temáticas que servirão de fomento para o trabalho desses temas de forma transversal nas disciplinas que irão acompanhar. Considerando também que a formação acadêmica dos mestrands é em gastronomia ou áreas afins, o que colabora na construção de um diálogo com os graduandos.

1.3. Objetivos

1.3.1 Geral

Proporcionar a integração de atividades acadêmicas entre graduação e pós-graduação em gastronomia com foco no melhor desempenho dos estudantes.

1.3.2 Específicos

- Fortalecer a experiência docente do estudante de pós-graduação;
- Melhorar o desempenho dos estudantes da graduação em disciplinas com baixo nível de taxa de sucesso da disciplina;
- Identificar e trabalhar temas transversais nas disciplinas do mesmo semestre;
- Pensar novas ferramentas de ensino que motivem o processo de ensino-aprendizagem;
- Atualizar o material didático e divulgar as atividades conjuntas entre pós-graduação e graduação e seus resultados como incentivo para a melhoria conjunta do ensino.

2 METODOLOGIA

2.1 Composição da equipe docente do projeto:

Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro; Matusaíla Aragão Macedo; Diana Valesca Carvalho; Eveline de Alencar Costa.

2.2 Média da taxa de sucesso das disciplinas (TSD) - Primeiro Semestre:

- ICA 3379 – Microbiologia de Alimentos Aplicada a Gastronomia: 14,29%
- ICA 3347– Gastrotecnia: 17,88

Microbiologia de Alimentos Aplicada a Gastronomia é uma disciplina que tem como propósito introduzir os estudantes aos conceitos fundamentais relacionados aos microrganismos e suas interações com os alimentos. O conteúdo ministrado aborda, de maneira teórica e prática, as principais fontes de contaminação, os microrganismos indicadores de qualidade higiênico-

sanitária, bem como a aplicação desses conhecimentos no contexto da manipulação e preparo de alimentos.

Gastrotecnia é uma disciplina que tem como propósito introduzir os discentes aos fundamentos técnicos da cozinha profissional, abordando desde normas de segurança e organização até técnicas de preparo e execução de receitas. Representa, portanto, uma etapa inicial e estruturante da formação acadêmica, na qual os alunos começam a compreender a importância da padronização, do rigor técnico e da disciplina no ambiente gastronômico.

Durante a execução da instrutoria, foram propostas duas metodologias principais de acompanhamento com o objetivo de visualizar seus benefícios e desafios: uma com a presença do instrutor em sala de aula e outra por meio da instrutoria remota.

Na disciplina de Microbiologia, foi proposta uma execução de forma ativa, tanto em sala de aula quanto no laboratório. Foram desenvolvidas atividades expositivas dialogadas, práticas de laboratório, discussões em grupo e avaliações formativas. A metodologia adotada esteve alinhada à Pedagogia Histórico-Crítica, percorrendo as etapas de prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final, favorecendo a construção crítica do conhecimento.

Além disso, foram utilizadas ferramentas digitais para apoiar e incentivar o aprendizado, como slides, vídeos explicativos e formulários avaliativos, além de inteligência artificial (DeepSeek e Gemini) para complementar os estudos.

Na disciplina de Gastrotecnia, foi proposta uma alternativa remota para a participação da instrutoria, oferecendo suporte on-line aos alunos que tiveram dúvidas ou precisaram de orientações e sugestões de material complementar. A presença em sala ficou restrita ao docente titular. O suporte incluiu esclarecimento de dúvidas por meio de mensagens via Whatsapp, acompanhamento de relatórios e incentivo à organização de estudos.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

A análise dos resultados obtidos nas disciplinas acompanhadas permitiu observar diferentes realidades de desempenho e engajamento dos estudantes de acordo, principalmente, com as metodologias utilizadas.

Em Microbiologia de Alimentos Aplicada à Gastronomia (Tabela 8), verificou-se que, mesmo sendo uma turma de primeiro semestre, muitos alunos demonstraram amadurecimento considerável, apresentando boas médias e participação efetiva em sala. Já em Gastrotecnia (Tabela 9), a situação revelou maiores fragilidades, exibindo um número expressivo de

discentes em avaliação final (AF) e dificuldades recorrentes na elaboração de relatórios técnicos básicos.

Tabela 8 – Indicadores e resultados obtidos das TSDs Calculadas (Microbiologia de Alimentos Aplicada a Gastronomia)

1. Indicadores	
Nome da disciplina atendida: Microbiologia de Alimentos Aplicada a Gastronomia Curso(s) em que a disciplina foi ofertada: Bacharelado em Gastronomia	
4.3. N° de alunos matriculados: 35 4.4. N° de alunos reprovados por nota: 1 4.5. N° de alunos reprovados por frequência: 1 4.6. N° de alunos que trancaram a matrícula: 0 4.7. N° de alunos que suprimiram a matrícula: 0	
TSD Calculada - Comparativo	
2024.1 (anterior)	2025.1 (atual)
61,5%	92%

Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).

Ao observar a Tabela 8, evidencia-se uma evolução significativa no desempenho da disciplina de Microbiologia de Alimentos Aplicada a Gastronomia. No semestre de 2024.1, a taxa de sucesso da disciplina (TSD) foi de apenas 61,5%, o que demonstra um cenário de reprovação e dificuldades de aprendizagem. Já no semestre 2025.1, essa taxa alcançou 92%, revelando uma mudança expressiva no aproveitamento da turma.

Esse avanço pode ser atribuído a diferentes fatores, entre eles a adoção de metodologias mais participativas, como momentos de tira-dúvidas, orientação de seminários e atividades, integração entre teoria e prática em laboratório e presença constante do instrutor em sala, o que fortaleceu o vínculo dos estudantes com a disciplina e estimulou maior engajamento. Além disso, houve o trabalho de produção de material de apoio, planejamento e ministração de aula, aplicação do formulário de avaliação da disciplina e relatório de análise das respostas.

Ainda que tenham ocorrido duas reprovações (uma por nota e outra por frequência), o resultado geral é bastante positivo, indicando amadurecimento acadêmico dos discentes, especialmente considerando que se trata de uma turma do primeiro semestre.

Tabela 9 – Indicadores e resultados obtidos das TSDs Calculadas (Gastrotecnia)

2. Indicadores	
Nome da disciplina atendida: Gastrotecnia Curso(s) em que a disciplina foi ofertada: Bacharelado em Gastronomia	
4.3. N° de alunos matriculados: 23 4.4. N° de alunos reprovados por nota: 5 4.5. N° de alunos reprovados por frequência: 0 4.6. N° de alunos que trancaram a matrícula: 0 4.7. N° de alunos que suprimiram a matrícula: 0	
TSD Calculada - Comparativo	
2024.1 (anterior)	2025.1 (atual)
92,8%	78,26%

Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).

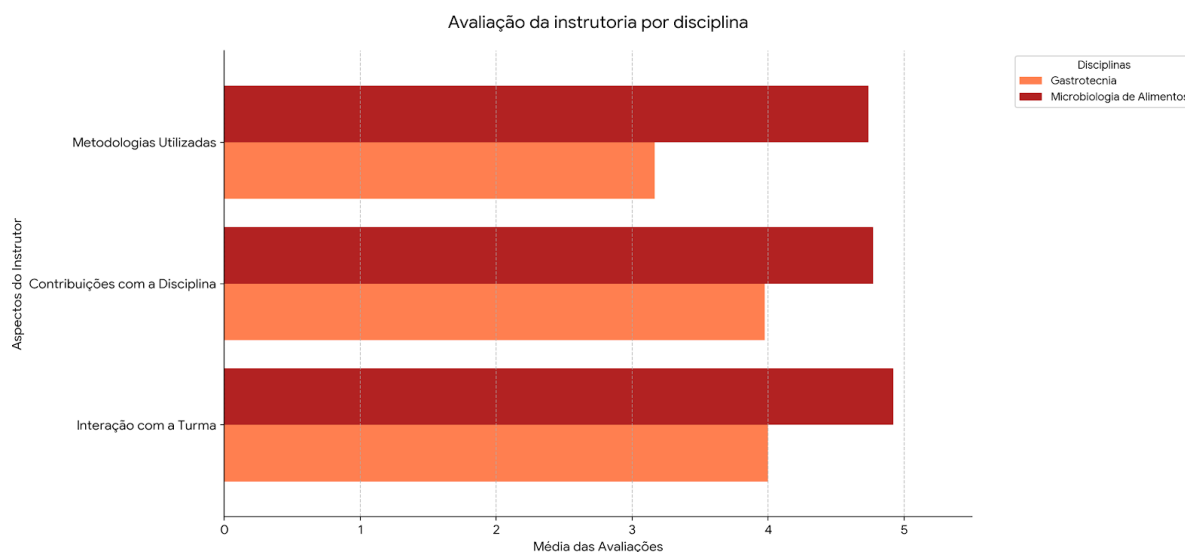
A Tabela 9 apresenta os resultados da disciplina de Gastrotecnia, que contou com 23 alunos matriculados no semestre de 2025.1. Do total, 5 estudantes foram reprovados por nota, não havendo registros de reprovação por frequência, trancamento ou supressão de matrícula. Isso resultou em uma taxa de sucesso da disciplina (TSD) de 78,26%, valor inferior ao registrado no semestre anterior (2024.1), quando a taxa foi de 92,8%.

A queda observada no desempenho evidencia fragilidades na assimilação dos conteúdos e na execução das atividades práticas, refletindo também na dificuldade recorrente dos discentes em elaborar relatórios técnicos básicos. A presença de cinco alunos em situação de reprovação indica a necessidade de maior acompanhamento presencial e de estratégias pedagógicas voltadas ao desenvolvimento da escrita acadêmica e da autonomia prática.

Os resultados comprovam a importância da participação do instrutor em sala de aula, visto que a ausência de acompanhamento presencial pode ter contribuído para o menor engajamento dos discentes. A presença física em sala mostrou-se um fator determinante na motivação dos alunos da disciplina de Microbiologia de Alimentos Aplicada a Gastronomia, resultando em um índice de aproveitamento bastante satisfatório, conforme visualizado acima.

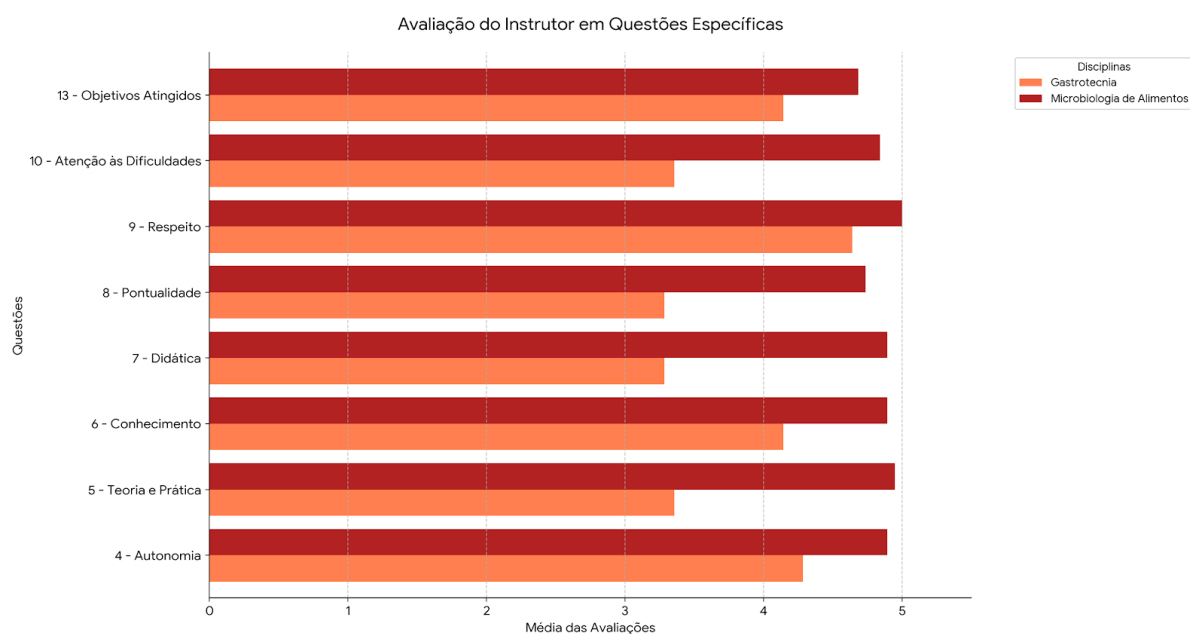
A partir da aplicação do formulário desenvolvido pela PROPAG/EIDEIA nas duas turmas (gráficos 2 e 3), foi possível perceber a importância do apoio acadêmico no desenvolvimento das disciplinas e, sobretudo, reforçou o valor do papel do instrutor dentro do ambiente de aula para maior engajamento e retenção do conteúdo por parte dos discentes.

Gráfico 2 – Resultados Formulário PROPAG/EIDEIA - Avaliação da Instrutoria por disciplina



Fonte: Desenvolvido pelas autoras com *GeminiIA e Chatgpt* (2025)

Gráfico 3 – Resultados Formulário PROPAG/EIDEIA - Avaliação do Instrutor por questões específicas



Fonte: Desenvolvido pelas autoras com *GeminiIA e Chatgpt* (2025)

Com base na análise dos dados, a avaliação do papel da instrutora no projeto demonstra uma distinção clara entre as duas disciplinas. A disciplina de Microbiologia de Alimentos

Aplicada a Gastronomia recebeu avaliações consistentemente mais altas em comparação com a de Gastrotecnia.

As médias de avaliação para Microbiologia de Alimentos Aplicada a Gastronomia foram superiores em todos os aspectos analisados, incluindo interação com a turma, contribuições para a disciplina e metodologias utilizadas. Os comentários no final do formulário dos alunos corroboram essa percepção, destacando a didática inovadora, o dinamismo e o auxílio direto da instrutora como os pontos mais fortes.

Por outro lado, as avaliações de Gastrotecnia foram mais baixas, e isso é explicado nas respostas dos alunos, que expressaram a necessidade de maior presença física e acompanhamento mais próximo da instrutora em sala de aula. Esse contraste aponta que, enquanto a instrutora de Microbiologia foi percebida como uma figura central e altamente engajada, a falta de interação presencial em Gastrotecnia parece ter impactado a percepção geral dos alunos sobre sua atuação, reforçando a distinção entre as disciplinas.

Essa análise, baseada em resultados quantitativos e qualitativos, alinha-se com o que é expresso na literatura sobre o papel da monitoria e estágio na formação acadêmica. A alta avaliação da instrutora na disciplina de Microbiologia de Alimentos Aplicada à Gastronomia reflete o que Gonçalves *et al.* (2020) e Frison (2016) descrevem como uma monitoria bem-sucedida, que potencializa a melhor integração entre estratégias e metodologias de ensino. Isso porque a relação entre instrutor e alunos tem aspectos que facilitam sua comunicação, como a faixa etária, dialeto e gostos pessoais parecidos e a própria condição de ambos estarem no estado de aprendiz (Gonçalves *et al.*, 2020), auxiliando na promoção de uma aprendizagem ativa e autorregulada.

O *feedback* dos alunos sobre a didática da instrutora e seu auxílio direto corrobora a visão de Fernandes *et al.* (2016), que destacam o monitor como um facilitador do aprendizado. Afinal, nesse processo, o instrutor da pós-graduação deixa de ser apenas um "reprodutor" de informações para se tornar um "produtor" de saberes. A experiência com a instrutoria permite ao aluno-instrutor não só aprofundar seu próprio conhecimento, mas também desenvolver habilidades pedagógicas essenciais na formação do professor iniciante no ensino superior, como as descritas por Gaeta e Masetto (2013). Ao se deparar com as dúvidas e dificuldades dos alunos de graduação, o instrutor é levado a criar novas estratégias de ensino, adaptar metodologias e elaborar materiais didáticos complementares.

As dificuldades percebidas em Gastrotecnia, relacionadas à ausência do instrutor em sala de aula, reforçam, portanto, como a instrutoria em nível de pós-graduação atua como um laboratório pedagógico, no qual a pesquisa e o conhecimento teórico do instrutor se unem à

prática de sala de aula. O instrutor, assim, transita da posição de apenas um detentor de conhecimento para um mediador e inovador, contribuindo ativamente para o processo de ensino-aprendizagem da sua disciplina. Desse modo, torna-se indispensável sua participação efetiva no ambiente de estudo.

A pesquisa de Leta *et al.* (2001) reforça que o estágio em docência de pós-graduandos, análogo à monitoria e à instrutoria, é crucial para que os alunos desenvolvam essas habilidades e atuem como o "elo" necessário entre professor e aluno, não sendo este um substituto, mas sim uma ferramenta de otimização e facilitação do conhecimento.

4 CONCLUSÃO

Os resultados deste projeto demonstram o impacto positivo da articulação entre graduação e pós-graduação, evidenciando a relevância da instrutoria como ferramenta de apoio acadêmico. A melhoria significativa na taxa de sucesso da disciplina de Microbiologia de Alimentos Aplicada à Gastronomia, impulsionada pela presença ativa da instrutora aliada à aplicação de metodologias participativas e ao fornecimento de material de apoio, corrobora a eficácia do acompanhamento presencial e do engajamento direto. Por outro lado, o menor desempenho em Gastrotecnia ressaltou que a maior interação física do instrutor com os alunos em sala de aula é um fator determinante para a participação dos discentes e a retenção de conteúdo.

Em suma, o projeto reforça a necessidade de programas que promovam essa articulação acadêmica, beneficiando tanto os alunos da graduação por meio de um ensino mais engajador e eficaz, quanto os da pós-graduação, que adquirem experiência docente fundamental para sua formação profissional. A instrutoria, portanto, deve ser incentivada e fortalecida, garantindo que a presença e o envolvimento do instrutor sejam priorizados para otimizar os resultados do aprendizado em todas as disciplinas.

REFERÊNCIAS

- COSTA, P. R. do N.; GOMES, S. E. A.; DE SOUSA, P. H. M. Um panorama do primeiro mestrado acadêmico em gastronomia do Brasil. **Revista de Ciência de Alimentos e Gastronomia**, v. 2, n. 3, p. 106-127, 2024. Disponível em: <https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/rcagt/article/view/2054/1920>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- FERNANDES, J. *et al.* Influência da monitoria acadêmica no processo de ensino e aprendizagem da Psicologia. **Clínica & Cultura**, v. 2, n. 1, p. 36-43, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/clinicaecultura/article/view/5650/6220>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- FRISON, L. M. B. Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada. **Pro-Posições**, v. 27, n. 1, p. 133-153, 2016.
- GAETA, C.; MASETTO, M. T. **O professor iniciante no ensino superior**: aprender, atuar e inovar. São Paulo: Senac São Paulo, 2019.
- GONÇALVES, M. F. *et al.* A importância da monitoria acadêmica no ensino superior. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades (Rev. Pemo)**, v. 3, n. 1, e313757, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3757>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- INSTITUTO DE HOSPITALIDADE. **ServSafe**: princípios básicos de segurança alimentar. Rio de Janeiro: Instituto de Hospitalidade, 2000. 400 p.
- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.
- JUCENE, C. **Manual de segurança alimentar**: boas práticas para os serviços de alimentação. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2013. 214 p.
- LETA, F. R. *et al.* **Estágio em docência**: monitoria em nível de pós-graduação. Disponível em: <https://admin.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/18/trabalhos/APP003.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- SCHNEIDER, M. S. P. S. Monitoria: instrumento para trabalhar com a diversidade de conhecimento em sala de aula. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 65, 2006.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Curso de bacharelado em gastronomia**: sobre o curso. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, [s.d.]. Disponível em: <https://gastronomia.ufc.br/pt/sobre-o-curso/>. Acesso em: 9 nov. 2025.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Projeto pedagógico do curso de bacharelado em gastronomia**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2022.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Plano de ensino**: microbiologia de alimentos aplicada à gastronomia. Curso de Bacharelado em Gastronomia. Professora: Eveline de Alencar Costa. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2025.1.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Plano de ensino**: gastrotecnia. Curso de

Bacharelado em Gastronomia. Professora: Eveline de Alencar Costa. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2025.1.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Programa de Pós-Graduação em Gastronomia**: estrutura curricular e disciplinas. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, [s.d.]. Disponível em: <https://ppggastronomia.ufc.br/pt/estrutura-curricular/>. Acesso em: 9 nov. 2025.

VICENZI, C. B. *et al.* A monitoria e seu papel no desenvolvimento da formação acadêmica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 12, n. 3, p. 88-94, 2016.

NUTRIÇÃO ANIMAL: PEDAGOGIAS ATIVAS E PRÁTICAS

Pedro Henrique Watanabe
Thatila Ellinna Batista de Lima



CAPÍTULO 16

NUTRIÇÃO ANIMAL: PEDAGOGIAS ATIVAS E PRÁTICAS

Pedro Henrique Watanabe⁷⁰

Thatila Ellinna Batista de Lima⁷¹

Paulo Natanael Lima Pacheco⁷²

1 INTRODUÇÃO

A nutrição animal é a ciência que estuda os processos pelos quais os organismos recebem, utilizam e eliminam os nutrientes ingeridos (Almeida, 2023). Dentre os principais objetivos do estudo da nutrição animal, destaca-se a transformação de recursos de menor valor nutricional em produtos de alto valor agregado, como carne, leite e ovos. Nesse cenário, os profissionais de Zootecnia desempenham papel fundamental não apenas na promoção da saúde e do bem-estar animal, mas também no atendimento às crescentes demandas por produção de alimentos (Mayberry; Hatcher; Cowley, 2020).

Considerando que vivemos em uma sociedade globalizada, marcada por rápidas transformações e constante atualização do conhecimento, a formação acadêmica deve ser entendida como o início de um processo contínuo de aprendizado e não como seu ponto final. Diante dessa realidade, os métodos de ensino baseados apenas em aulas expositivas, nas quais o professor é o detentor exclusivo do conhecimento, mostram-se ultrapassados e pouco conectados à vivência dos estudantes (Gandra; Borges, 2020).

Nesse sentido, novas abordagens pedagógicas que priorizam a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento têm ganhado espaço. Entre essas metodologias, destaca-se a aprendizagem ativa, que coloca o estudante no centro do processo educativo, assim favorecendo a interação com os colegas e o desenvolvimento do pensamento crítico (Paiva, 2016).

⁷⁰ Departamento de Zootecnia. Orcid: 0000-0002-1010-2305. E-mail: pedrohwatanabe@gmail.com.

⁷¹ Departamento de Zootecnia. Orcid: 0009-0001-0118-1160. E-mail: thatila.ufc@gmail.com.

⁷² Departamento de Zootecnia. Orcid: 0009-0008-7143-0872. E-mail: nataelpacheco@alu.ufc.br.

1.1 Problemática

Por se tratar de uma disciplina básica e pré-requisito obrigatório das demais disciplinas relacionadas à nutrição animal, o conteúdo a ser ministrado na disciplina de Alimentos e Alimentação é extenso, visto que necessita abordar desde conceitos básicos da digestão até a aplicação de abordagens matemáticas em formulação de rações.

1.2 Justificativa

O ensino da disciplina de Alimentos e Alimentação exige metodologias que permitam a associação entre teoria e prática, de forma a tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, participativo e aplicável à realidade profissional.

Nesse caso, a utilização de metodologias diversificadas e ativas justifica-se pela necessidade de superar o caráter puramente expositivo das aulas, promovendo maior interação, senso crítico e protagonismo dos discentes (Safapour; Kermanshachi; Taneja, 2019).

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

O objetivo geral deste projeto foi gerar maior participação e engajamento dos alunos em conteúdos antes abordados apenas de forma expositiva.

1.3.2 Específicos

- Diversificar os métodos de ensino em cinco conteúdos centrais da disciplina, bem como aplicar práticas que proporcionam familiaridade aos discentes quanto às análises que são importantes e estão presentes no dia a dia do profissional de Zootecnia.
- Contribuir para a formação de profissionais mais preparados para atender às exigências do mercado de trabalho.

2 METODOLOGIA

A equipe foi composta por um coordenador e dois instrutores. O projeto, intitulado "Nutrição Animal: Pedagogias ativas e Práticas", foi desenvolvido para a disciplina de Alimentos e Alimentação, ofertada a partir do 4º semestre do curso de Zootecnia. No semestre de 2024.1, a disciplina apresentou uma taxa de sucesso de 12 aprovados entre os 17 estudantes matriculados, sendo próximo a 70,6%.

A principal metodologia utilizada com os alunos foi a "resolução de problemas", recurso bastante empregado por favorecer o protagonismo estudantil e a aprendizagem ativa. Ao final de cada aula, a turma era dividida em três grupos e cada um recebia uma situação para analisar, sempre relacionada ao conteúdo exposto em sala. Essa abordagem contribuiu não apenas para a fixação dos conteúdos, mas também para o desenvolvimento do raciocínio crítico e da capacidade de relacionar teoria e prática, aspectos considerados fundamentais na formação do zootecnista.

Também foram realizadas duas aulas práticas. A primeira ocorreu no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), onde os estudantes realizaram um teste de inibição de fatores antinutricionais na soja. Cada grupo recebeu uma placa de Petri contendo uma amostra e foi orientado a observar as alterações de coloração a partir do uso de uma solução teste. A participação foi satisfatória, dispondo de boa adesão e engajamento por parte da turma. Para auxiliar no aprendizado foi solicitado um relatório em grupo, entregue na aula seguinte. A segunda prática aconteceu na Fábrica de Ração da UFC, onde os alunos puderam conhecer os principais ingredientes utilizados nas formulações de rações e visualizar insumos como núcleos, premixes, aminoácidos e minerais. Essa experiência possibilitou uma aprendizagem empírica, além de aproximar os conteúdos teóricos da realidade do setor produtivo.

Outra atividade de destaque foi o desenvolvimento de produtos com aditivos. Divididos em grupos, os alunos elaboraram propostas criativas, apresentadas de forma clara e dinâmica. A atividade favoreceu não apenas a aplicação prática dos conteúdos, mas também competências como comunicação, criatividade e trabalho em equipe. Por fim, com o objetivo de revisar o conteúdo de maneira leve e reduzir o estresse pré-avaliação, foi realizado um quiz interativo com premiações simbólicas. A atividade, conduzida pela plataforma Quizziz, envolveu os alunos em duplas utilizando seus smartphones. O formato dinâmico despertou interesse, reforçou conteúdos-chave e estimulou a participação de todos.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A disciplina de Alimentos e Alimentação, ofertada nos cursos de Zootecnia e Agronomia, contou com a matrícula de 23 estudantes no semestre 2025.1. Dentre estes, 7 foram reprovados por nota e 1 por frequência, totalizando 8 reprovações, o que corresponde a aproximadamente 34,8% do total. Consequentemente, a taxa de aprovação foi de 65,2%. Não houve trancamentos ou supressões de matrícula, indicando que todos os alunos permaneceram ativos até o final do semestre.

Diante desses resultados, é importante salientar que a disciplina apresenta caráter segmentado, tendo os membros do projeto atuando especificamente na segunda metade do seu desenvolvimento. Embora a taxa geral de sucesso da disciplina tenha apresentado redução, observou-se que o desempenho dos alunos foi superior no período em que houve a intervenção da equipe. Esses resultados corroboram com estudos que investigaram os benefícios da implementação do método de gamificação, os quais revelaram maior engajamento e motivação por parte dos alunos durante o tempo de aula (Son; Lin; Rojas, 2011).

Além da competição e pontuação em jogos envolverem os alunos mais completamente, as interações entre os jogadores impactam positivamente as habilidades sociais dos discentes (Burguillo, 2010; Domínguez *et al.*, 2013). De forma complementar, a metodologia de aprendizagem baseada em problemas, segundo Borochovcicius e Tortella (2014), quando aplicada no ensino superior, pode ser definida como um método de ensino-aprendizagem cooperativo e colaborativo.

Essa abordagem insere o aluno em uma realidade próxima à que enfrentará no mundo profissional, permitindo o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes por meio de situações-problema. Dessa forma, reforça-se a importância da adoção de estratégias pedagógicas inovadoras, capazes de potencializar a aprendizagem dos estudantes e de promover uma formação mais significativa, articulando teoria e prática e preparando o aluno para os desafios profissionais.

4 CONCLUSÃO

O projeto "Nutrição Animal: Pedagogias ativas e Práticas" apresentou impacto positivo no engajamento dos alunos. Embora a taxa geral de aprovação tenha apresentado queda de 70,6% para 65,2%, observou-se melhora no desempenho e na participação na segunda metade da disciplina, período em que ocorreu a intervenção do projeto.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C. **Nutrição animal:** fundamentos e aplicações. São Paulo: Editora Saúde Animal, 2023.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, 2014.

BURGUILLO, J. C. Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. **Computers & Education**, v. 55, n. 2, p. 566-575, 2010.

DOMÍNGUEZ, A. *et al.* Gamifying learning experiences: practical implications and outcomes. **Computers & Education**, v. 63, p. 380-392, 2013.

GANDRA, A. S. D.; BORGES, V. J. Ensino híbrido: limites e possibilidades para o ensino de geografia – memórias e relatos docentes. **Educa – Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 7, p. 553-578, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/5018>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MAYBERRY, D.; HATCHER, S.; COWLEY, F. New skills, networks and challenges: the changing face of animal production science in Australia. **Animal Production Science**, v. 60, n. 18, p. 2227-2234, 2020.

PAIVA, T. Y. **Aprendizagem ativa e colaborativa**: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SAFAPOUR, E.; KERMANSHACHI, S.; TANEJA, P. A review of nontraditional teaching methods: flipped classroom, gamification, case study, self-learning, and social media. **Education Sciences**, v. 9, n. 4, art. 273, 2019.

SON, J. W.; LIN, K. Y.; ROJAS, E. M. Developing and testing a 3D video game for construction safety education. In: **Construction Research Congress 2010**, 2010, Banff. Reston: American Society of Civil Engineers, 2010. p. 247-255.



COMPOSTOS ANTIMICROBIANOS NATURAIS COMO RECURSO COMPLEMENTAR AO ESTUDO DA MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS DA PÓS-GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO

Larissa Moraes Ribeiro da Silva
Fernando Eugenio Teixeira Cunha
Susan Gabrielly Pereira Medeiro



CAPÍTULO 17

COMPOSTOS ANTIMICROBIANOS NATURAIS COMO RECURSO COMPLEMENTAR AO ESTUDO DA MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS DA PÓS- GRADUAÇÃO À GRADUAÇÃO

Larissa Moraes Ribeiro da Silva⁷³

Fernando Eugenio Teixeira Cunha⁷⁴

Susan Gabrielly Pereira Medeiro⁷⁵

1 INTRODUÇÃO

O curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (UFC) é um bacharelado na área de Ciências Exatas, com duração média de cinco anos. O curso é voltado à formação de profissionais capacitados para atuar na indústria alimentícia e em outros estabelecimentos relacionados ao setor de alimentos, focando na qualidade e segurança em todas as etapas da cadeia produtiva: desde a obtenção da matéria-prima até o produto final. A formação contempla disciplinas como Química, Microbiologia, Tecnologia de Alimentos e Gestão da Qualidade, promovendo o desenvolvimento de competências voltadas à inovação, à sustentabilidade e à otimização de processos, bem como à criação de novos produtos alimentícios.

A conservação de alimentos constitui um tópico essencial na formação do engenheiro de alimentos, reunindo técnicas de controle de qualidade físicas, químicas e biológicas. Nesse contexto, a aplicação de compostos químicos, sejam eles de origem sintética ou natural, mostra-se indispensável e amplamente empregada nos processos de produção alimentar, contribuindo com a melhora dos parâmetros intrínsecos dos alimentos, prolongando o tempo de prateleira e, consequentemente, aumentando a disponibilidade de alimentos e reduzindo o desperdício.

Em especial, o uso e estudo de componentes de origem natural, bem como seu potencial de aplicação para o aumento da disponibilidade de alimentos e redução do desperdício, se

⁷³ Universidade Federal do Ceará. Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-7302-401X>. E-mail: larissamrs@ufc.br.

⁷⁴ Universidade Federal do Ceará. Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. OrciD: <https://orcid.org/0000-0001-6557-8741>. E-mail: eugenio45@alu.ufc.br.

⁷⁵ Universidade Federal do Ceará. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. OrciD: <https://orcid.org/0009-0004-7713-846X>. E-mail: susan.gaby@hotmail.com.

alinham direta ou indiretamente a diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). A ODS 2, Fome Zero e Agricultura Sustentável, e a ODS 3, Saúde e Bem-Estar, estão intrinsecamente relacionadas ao incentivo de indústrias mais verdes e de processos sustentáveis, ressaltando o estudo de componentes vegetais como possíveis aditivos e/ou coadjuvantes alimentares no processamento de alimentos e contribuindo para uma produção mais saudável, eficiente e ambientalmente responsável.

1.1 Problemática

A Microbiologia de Alimentos (Turmas 01 e 02) é uma disciplina obrigatória, teórico-prática e incluída no terceiro semestre do curso de Engenharia de Alimentos. Devido a suas diretrizes científicas e tecnológicas, possui aplicação direta na área de produção e comercialização de Alimentos e está relacionada com grande parte das subáreas específicas de conhecimento, o que, consequentemente, desperta grande interesse por parte dos discentes desse curso, assim como discentes de cursos afins, como os de Farmácia e Química. A disciplina de Higiene na Indústria de Alimentos é um componente obrigatório e teórico do sétimo semestre do curso de Engenharia de Alimentos e utiliza diversos fundamentos da Microbiologia de Alimentos visando garantir a produção de alimentos seguros e estáveis.

Devido ao extenso conteúdo programático, muitas vezes, a aplicação de novas técnicas que podem ser aplicadas na área de Microbiologia de Alimentos e consequentemente na de Higiene na Indústria de Alimentos apresenta restrições, e a participação de discentes da pós-graduação que realizem pesquisas na área pode representar uma alternativa para viabilizar a inclusão de novos conteúdos e possibilidades didáticas para essas disciplinas, melhorando a relação entre ensino e aprendizagem.

1.2 Justificativa

De forma geral, as disciplinas de Microbiologia de Alimentos e Higiene na Indústria de Alimentos, devido ao conteúdo programático, apresentam fundamental importância na redução dos índices de evasão, motivando os alunos a se afirmarem no curso e realizarem trabalhos diversos na área dentro do próprio componente curricular e em outras disciplinas, como trabalhos de iniciação científica, iniciação tecnológica e trabalhos de conclusão de curso (TCCs).

Dessa forma, a abordagem prática, relacionada à disciplina de Microbiologia de Alimentos, e a teórica ou prática demonstrativa, na disciplina de Higiene na Indústria de Alimentos, assim como estudos e pesquisas na área, tornam-se extremamente necessárias para possibilitar que o aluno conheça sobre as principais metodologias utilizadas na quantificação e identificação de microrganismos contaminantes de alimentos, assim como formas de reduzir essa contaminação.

A aplicação de técnicas antimicrobianas aos alimentos visa a seleção de substâncias que possam combater contaminantes microbiológicos, destacando-se os compostos naturais, que atuam diretamente sobre os microrganismos, controlando, reduzindo ou os eliminando (Forsythe, 2002). Devido a importância dessa aplicação, há alguns anos, ocorreu uma análise por parte do docente responsável para a inclusão desse conteúdo para os alunos de graduação, e o projeto de instrutoria do Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação (PROPAG) vem atender a essa demanda, tendo em vista que diversos estudos de alunos de pós-graduação do nosso grupo de pesquisa vêm sendo desenvolvidos na área de antimicrobianos naturais, utilizando diferentes partes de múltiplos vegetais e variadas técnicas de extração (Santos *et al.*, 2022; Lima *et al.*, 2021; Ferreira *et al.*, 2021), e a articulação desses alunos com os discentes da graduação resulta em benefícios para ambas as partes.

Além disso, para o desenvolvimento dessas metodologias, são requeridas dedicação teórica e prática na montagem experimental, condução da análise e, ao final do experimento prático, obtenção e leitura dos resultados. Entretanto, muitas vezes a monitoria não apresenta o amadurecimento acadêmico suficiente para seguir essas etapas. Portanto, torna-se imprescindível a presença de instrutores compartilhando suas vivências obtidas na pós-graduação e acompanhando as análises aplicadas, garantindo, assim, a excelência no processo de aprendizado dos alunos da graduação, além dos alunos da pós-graduação se beneficiarem do contato e experiência com os discentes da disciplina.

Dessa forma, os instrutores que atuarão nas disciplinas de Microbiologia de Alimentos e Higiene na Indústria de Alimentos irão adquirir experiência docente além da ofertada nas disciplinas de Estágio à docência, fornecendo, também, suporte aos alunos que já finalizaram a disciplina e retornam ao laboratório de microbiologia de alimentos para pesquisas, dentre elas as relacionadas a TCCs.

O aluno de pós-graduação torna-se importante, então, na colaboração das atividades didático-pedagógicas, aproximando-se dos alunos de graduação e trazendo seus conhecimentos e experiências.

A aplicação de uma metodologia de extração e atividade antimicrobiana de compostos naturais dentro das disciplinas de Microbiologia de Alimentos e Higiene na Indústria de Alimentos contribui com a atuação didática da prática docente dos alunos de pós-graduação, facilitando a assimilação de conteúdos da disciplina.

Além disso, destaca-se que as disciplinas de Microbiologia de Alimentos e Higiene na Indústria de Alimentos, com a presença dos instrutores, tornaram-se mais dinâmicas, uma vez que envolveu o trabalho em conjunto das professoras, alunos de pós-graduação e discentes de graduação.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Produzir extratos antimicrobianos naturais para as aulas práticas da disciplina de microbiologia de alimentos, além de propiciar o aperfeiçoamento didático dos pós-graduandos por meio de experiências didáticas e científicas com amplo acesso às informações e conceitos inerentes à disciplina.

1.3.2 Específicos

- Selecionar vegetais e técnicas de obtenção de extratos de antimicrobianos naturais a serem aplicados nas aulas práticas;
- Elaborar roteiros para as aulas práticas a fim de facilitar a aquisição do conhecimento;
- Melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem e propiciar uma experiência didática mais ampla aos pós-graduandos;
- Desenvolver o interesse dos discentes da graduação, assim como dos instrutores da pós-graduação nos assuntos acadêmicos e científicos;
- Desenvolver atitudes procedimentais dos instrutores através de aulas experimentais com responsabilidade, criatividade, compromisso, respeito e postura profissional;
- Proporcionar conhecimento técnico aos pós-graduandos e discentes de graduação para elaboração de trabalhos acadêmicos envolvendo antimicrobianos naturais (trabalhos de conclusão de curso);
- Melhorar o canal de comunicação entre o professor e os alunos da disciplina;

- Possibilitar melhor planejamento e execução das atividades práticas relacionadas a antimicrobianos naturais na disciplina;
- Através de palestras e aula prática demonstrativa, apresentar, na disciplina de Higiene na Indústria de Alimentos, a possibilidade da utilização de antimicrobianos naturais como saneantes utilizados em equipamentos, estruturas e alimentos;
- Melhorar os índices acadêmicos da disciplina: aumentar os níveis de aprovação, diminuir a evasão, entre outros.

2 METODOLOGIA

2.1 Composição da equipe do projeto

A equipe foi composta pela Profa. Dra. Larissa Moraes Ribeiro da Silva, que atuou como a coordenadora que liderou as atividades e supervisionou o andamento dos trabalhos, e por discentes de pós-graduação, sendo um remunerado e outro voluntário, que desempenharam a função de instrutores. Esses discentes auxiliaram no ensino e na aplicação de atividades práticas e teóricas, agregando conhecimento e suporte pedagógico ao longo da disciplina.

2.2 Abordagens, métodos, técnicas e ferramentas

Inicialmente, os alunos instrutores foram capacitados nos métodos de extração de antimicrobianos naturais, utilizando técnicas atuais (percolação, maceração e ultrassom). Aprenderam também a analisar a atividade antimicrobiana por meio dos testes de difusão em poços. Além das atividades em sala de aula, os instrutores, juntos com a orientadora, realizaram a obtenção de extratos antimicrobianos por diferentes técnicas, explorando suas variações de potencial antimicrobiano e posteriormente aplicando-as em sala de aula.

Em decorrência do caráter teórico-prático da disciplina de Microbiologia de Alimentos, foram conduzidas atividades semanais nas quais os alunos instrutores acompanharam a professora durante as aulas práticas. Esse acompanhamento teve como principal objetivo otimizar o processo de ensino-aprendizagem, garantindo a correta execução das práticas laboratoriais envolvendo antimicrobianos naturais. Paralelamente, os instrutores também disponibilizaram horários específicos para o esclarecimento de dúvidas teóricas e práticas relacionadas à disciplina de Microbiologia de Alimentos que atendiam às duas turmas envolvidas.

Para a disciplina de Higiene na Indústria de Alimentos, os instrutores dispuseram de horas para o preparo e apresentação de material relacionado aos antimicrobianos naturais, demonstrando seu potencial de uso na indústria de alimentos, de forma a complementar o conteúdo e instigar a curiosidade dos alunos para a possibilidade da utilização de substâncias não convencionais.

Além dessas iniciativas, os alunos instrutores desenvolveram dinâmicas elucidativas (jogos) sobre os temas abordados em sala, com o intuito de facilitar a assimilação dos conteúdos pelos alunos. Também auxiliaram a professora na busca e seleção de bibliografias relevantes para os tópicos discutidos em aula. Como forma de ampliar o suporte ao aprendizado, os instrutores participaram de grupos no WhatsApp com os alunos de graduação, atuando como intermediários entre os estudantes e a professora e contribuindo para a consolidação dos conhecimentos adquiridos.

Por fim, os instrutores aplicaram o formulário avaliativo parcial do PROPAG aos discentes e participaram ativamente de eventos científicos da área, apresentando trabalhos relacionados aos temas abordados na disciplina.

2.3 Nome e TSD das disciplinas

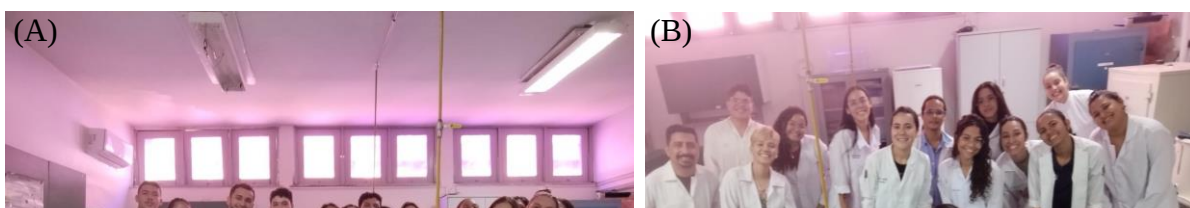
Microbiologia de Alimentos (2 turmas/semestre). TSD: 87,5%.

Higiene na Indústria de Alimentos (1 turma/semestre). TSD: 87,87%.

2.4 Execução do projeto pelos instrutores

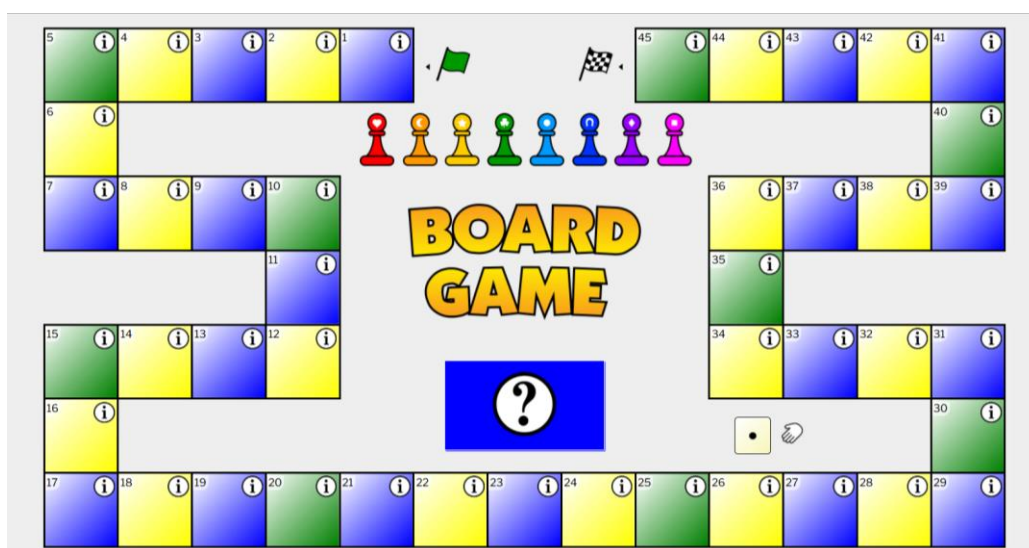
O projeto de instrutoria foi desenvolvido ao longo do ano letivo de 2025, onde os alunos de graduação realizaram atividades teóricas, práticas e lúdicas sob atenção dos instrutores, conforme demonstram as Figuras 17(A) e (B) e Figura 18, fomentando, dessa forma, o desenvolvimento das competências necessárias à execução das atividades propostas. Esse acompanhamento sistemático permitiu uma imersão aprofundada nos conteúdos, promovendo uma aprendizagem mais efetiva e a revisão dos conteúdos da disciplina com o objetivo de melhorar a fixação do material de estudo.

Figura 17 – Aulas práticas em laboratório (A) e (B)



Fonte: Acervo pessoal.

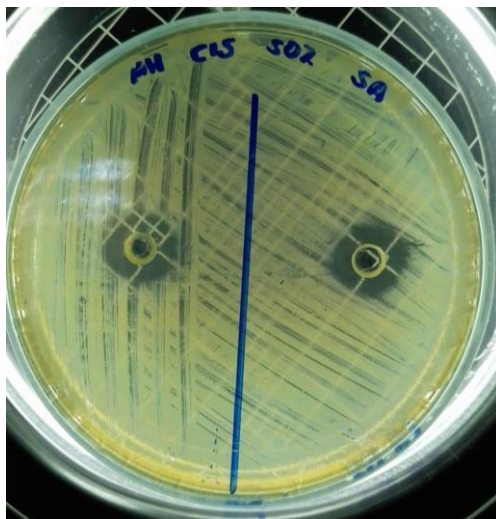
Figura 18 – Jogo de revisão



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao longo das aulas ministradas, os discentes tiveram a oportunidade de aprender sobre os antimicrobianos através da extração de compostos naturais, da aplicação de metodologias laboratoriais e da análise dos resultados obtidos, compreendendo, então, os mecanismos de ação antimicrobiana e sua relevância para a microbiologia. A Figura 19 demonstra um dos resultados que foram obtidos e analisados em sala de aula, com o uso de um monoterpeno natural. Em contrapartida, algumas das amostras não apresentaram halos de inibição, não sendo ilustradas visualmente.

Figura 19 - Resultados obtidos



Fonte: Acervo pessoal.

Por fim, os instrutores organizaram suas indagações, descobertas e resultados obtidos por meio da execução do projeto e apresentaram no 4º Seminário de Meio-Termo e III Encontro de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação da Escola Integrada de Desenvolvimento e Inovação Acadêmica (EIDEIA) – PROPAG. Os trabalhos submetidos e aprovados para apresentação no Encontro de Articulação foram os trabalhos intitulados:

1. Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* de compostos de *Jasminum officinale* L. no contexto da formação discente;
2. Utilização de extratos vegetais de *Bauhinia forficata* e *Cissus sicyoides* como apoio ao estudo da microbiologia de alimentos: uma abordagem prática para o ensino de antimicrobianos naturais.

2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos ao longo do projeto, no semestre 2025.1 e no semestre 2025.2, evidenciaram a eficácia das abordagens teórico-práticas na consolidação do aprendizado sobre antimicrobianos. A participação ativa dos alunos nas atividades laboratoriais permitiu a aplicação dos conceitos discutidos em sala de aula, promovendo uma compreensão mais aprofundada sobre os métodos de extração e avaliação da atividade antimicrobiana. A análise dos compostos extraídos demonstrou a presença de algumas substâncias com potencial antimicrobiano, o que foi corroborado pelos testes de difusão, cujos resultados indicaram diferentes graus de inibição microbiana, variando o nível e a presença da referida atividade bioativa.

Além disso, a interação entre os alunos e os instrutores desempenhou um papel fundamental no aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem. O suporte contínuo possibilitou o esclarecimento de dúvidas e a otimização das práticas laboratoriais, garantindo maior precisão na execução dos experimentos. A participação dos instrutores na sistematização dos resultados e na apresentação dos achados em eventos científicos contribuiu para o desenvolvimento de habilidades analíticas e comunicativas essenciais para sua formação.

De modo geral, os resultados obtidos não apenas validam a proposta metodológica adotada, mas também ressaltam a relevância do ensino experimental na capacitação de futuros profissionais da área.

Indicador 1 – número de alunos de graduação atendidos

Ao longo do ano letivo, no departamento de Engenharia de Alimentos, a disciplina de Microbiologia de Alimentos foi ofertada em duas turmas por semestre, e a disciplina de Higiene na Indústria de Alimentos foi ofertada em uma turma por semestre, com as seguintes quantidades de alunos atendidos no primeiro semestre e segundo semestre:

2025.1:

Microbiologia de Alimentos

Turma 01: 24 alunos matriculados

Turma 02: 14 alunos matriculados

Higiene na Indústria de Alimentos: 20 alunos matriculados

2025.2:

Microbiologia de Alimentos

Turma 01: 32 alunos matriculados.

Turma 02: 17 alunos matriculados.

Higiene na Indústria de Alimentos: 21 alunos matriculados

Dessa forma, totalizando 128 alunos atendidos, para as duas disciplinas ao longo do ano letivo de 2025.

Indicador 2 – Aprovação das turmas atendidas, nos casos de Projeto Tipo I

Dados referentes somente ao semestre encerrado. O semestre letivo atual ainda não encerrou, o que impossibilita a obtenção e atualização dos dados.

Microbiologia de alimentos (2 turmas/ 1º semestre) - 91,3% aprovados para ambas as turmas

- Nº de alunos reprovados por nota: T01 - 1 aluno ; 0 alunos
- Nº de alunos reprovados por frequência: 1 aluno; 2 alunos

- Nº de alunos que trancaram a matrícula: 0 alunos para ambas as turmas
- Nº de alunos que suprimiram a matrícula: 0 alunos para ambas as turmas

Higiene na Indústria de Alimentos (1 turma/ 1º semestre) - 95,0% aprovados

- Nº de alunos reprovados por nota: T01 - 1 aluno (desistiu do curso)
- Nº de alunos reprovados por frequência: 0 alunos
- Nº de alunos que trancaram a matrícula: 0 alunos
- Nº de alunos que suprimiram a matrícula: 0 alunos

Indicador 3 - Formulário PROPAG 2025.1

Parâmetros qualitativos objetivos:

- 01 No início da disciplina, o professor explicou bem os objetivos do projeto.
- 02 No início da disciplina, o professor explicou bem o trabalho que o instrutor faria.
- 03 O instrutor fez seu trabalho sempre supervisionado pelo professor.
- 04 O instrutor fez seu trabalho com bastante autonomia.
- 05 O instrutor conseguiu um bom equilíbrio ministrando conceitos teóricos e conduzindo práticas e exercícios feitos com os estudantes.
- 06 O instrutor demonstrou domínio e conhecimento no que fez.
- 07 O instrutor compartilhou seu conhecimento de forma didática e inovadora.
- 08 O instrutor iniciou suas sessões com pontualidade.
- 09 O instrutor sempre foi respeitoso com os alunos.
- 10 O instrutor deu atenção especial aos alunos que tiveram dificuldades específicas ao longo da disciplina.
- 11 O instrutor incentivou a curiosidade científica entre os alunos e o interesse pela pesquisa.
- 12 Essa experiência me motivou a fazer uma pós-graduação após minha formação.
- 13 O instrutor atingiu os objetivos do projeto.

01, 02 e 11 possuíam taxa avaliativa de > 65% concordo totalmente e 0% discordo totalmente;

03 e 08 possuíam taxa avaliativa de 75% concordo totalmente e 0% discordo totalmente;

04, 05, 06, 07, 09, 10 e 13 possuíam taxa avaliativa de > 80% concordo totalmente e 0% discordo totalmente;

12 possui taxa avaliativa de > 55% concordo totalmente e 6,25% discordo totalmente;

3 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do projeto proporcionou uma experiência acadêmica enriquecedora, promovendo a integração entre teoria e prática tanto aos instrutores como aos discentes. Ao longo do ano letivo, os alunos tiveram a oportunidade de aprender e aprofundar seus conhecimentos sobre antimicrobianos, desde a sua extração até a análise de sua eficácia, o que estimulou a aplicação dos conceitos aprendidos em sala de aula.

A orientação contínua dos instrutores contribuiu para a assimilação dos conteúdos, fomentando a autonomia dos discentes e incentivando o pensamento crítico e investigativo. As atividades desenvolvidas não somente otimizaram o processo de ensino-aprendizagem, mas também fortaleceram a preparação dos alunos para futuros desafios acadêmicos e profissionais.

Dessa forma, o projeto demonstrou sua grande relevância ao consolidar habilidades essenciais para a formação científica, reforçando a importância das práticas laboratoriais no estudo dos antimicrobianos e contribuindo para a qualificação dos alunos em um campo de crescente importância para a indústria de alimentos.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, M. J. G. *et al.* Antimicrobial activity of the aqueous extract and fractions from the leaf of the aroeira-do-sertão. **Scientia Plena**, v. 17, p. 057201, 2021.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

LIMA, J. S. S. *et al.* Bioaccessibility, antioxidant and antibacterial potentials of phenolic compounds ultrasonically extracted from acerola (*Malpighia glabra* DC) coproduct. **Current Bioactive Compounds**, v. 17, art. e161221196727, 2021.

SANTOS, P. C. M. *et al.* Garlic (*Allium sativum* L.) peel extracts: from industrial by-product to food additive. **Applied Food Research**, v. 2, art. 100163, 2022.



APROVEITAMENTO INTEGRADO DA BIOMASSA PARA FINS ENERGÉTICOS: INTERAÇÃO ENTRE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Maria Alexsandra de Sousa Rios

Mauricio Dorneles Lima

Maria Vanderly Nascimento Cavalcante

Kennedy Romualdo Guedes Coimbra



CAPÍTULO 18

APROVEITAMENTO INTEGRADO DA BIOMASSA PARA FINS ENERGÉTICOS: INTERAÇÃO ENTRE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO⁷⁶

Maria Alessandra de Sousa Rios⁷⁷

Mauricio Dorneles Lima⁷⁸

Maria Vanderly Nascimento Cavalcante⁷⁹

Kennedy Romualdo Guedes Coimbra⁸⁰

1 INTRODUÇÃO

Este projeto foi desenvolvido no âmbito do Programa de Articulação entre Graduação e Pós-Graduação - Escola Integrada de Desenvolvimento e Inovação Acadêmica (PROPAG-EIDEA), com o tema “Aproveitamento Integrado da Biomassa para Fins Energéticos: Interação entre Graduação e Pós-Graduação”, nos semestres letivos de 2024.1 e 2024.2, no Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará.

Dessa forma, este capítulo apresenta como os discentes da graduação dos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Energias Renováveis, juntos dos instrutores da pós-graduação em Engenharia Química e Engenharia Mecânica, desenvolveram as etapas previstas no projeto, incluindo registros fotográficos e a descrição das atividades realizadas.

1.1 Problemática

A biomassa se destaca como uma importante fonte de energia renovável e como recurso energético, possibilitando a obtenção de diversos tipos de biocombustíveis, como líquido, sólido e gasoso (Ribeiro Júnior *et al.*, 2016; Melo, 2018). O Nordeste brasileiro possui solo

⁷⁶ Departamento de Engenharia Mecânica (UFC campus do Pici). Fortaleza, 2024.

⁷⁷ Doutora em Química Inorgânica. Departamento de Engenharia Mecânica (UFC). OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-3145-0456>. E-mail: alexandrarios@ufc.br.

⁷⁸ Mestre em Engenharia Química (PPGEQ/UFC). OrciD: <https://orcid.org/0009-0004-2897-7603>. E-mail: mauricio.dorneles@alu.ufc.br.

⁷⁹ Mestre em Engenharia Mecânica (PPGEM/UFC). OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-7849-3621>. E-mail: vanderlyjc@gmail.com.

⁸⁰ Mestre em Engenharia Mecânica (PPGEM/UFC). OrciD: <https://orcid.org/0009-0003-6310-6611>. E-mail: kennedy.rgc@gmail.com.

propício para produção dessas fontes alternativas de energia e condições especiais de clima e solo que determinam associações florísticas ou vegetações típicas, além de muitas espécies de plantas de grande alto econômico, sobressaindo-se entre as demais regiões. Como exemplo, tem-se a grande diversidade de palmeiras que produzem frutos oleaginosos como o tucum, o babaçu e a macaúba (Lima *et al*, 2007).

O cártamo (*Carthamus tinctorius L.*) e o babaçu (*Orbignya sp.*), por exemplo, se apresentam como fontes alternativas de energia que ganham destaque por serem espécies com adaptabilidade ao solo nordestino e alto teor de óleo nas sementes, além de possibilitarem o aproveitamento do endocarpo, epicarpo e mesocarpo para obtenção de biocombustíveis sólidos (Carvalho *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2023). Logo, nota-se que diferentes biomassas podem ser utilizadas para a produção de biocombustíveis, como briquetes e biodiesel.

1.2 Justificativa

No contexto educacional, a troca de experiências nas universidades desempenha papel fundamental na formação dos discentes. Nesse sentido, a pós-graduação também está diretamente envolvida nesse processo por meio de interações com a graduação (Severino, 2008; Moritz *et al.*, 2011; Silva *et al*, 2020).

Logo, este projeto buscou fortalecer essa interação entre graduação e pós-graduação, incentivando os alunos de graduação a desenvolverem o pensamento crítico sobre o mundo ao seu redor e a compreenderem o papel da universidade no estudo e na produção de bioenergia. Dessa forma, o projeto abordou diferentes aplicações do cártamo e do babaçu e as apresentou aos alunos de graduação, discutindo processos de pré-tratamento, como trituração e peneiração, extração de óleo, além da produção de biodiesel e briquetes. Com isso, buscou-se não apenas introduzir as fontes alternativas de energia de maneira prática, mas também estimular os discentes a desenvolverem um olhar crítico sobre a sociedade.

1.3. Objetivos

1.3.1 Geral

Favorecer a interação entre alunos de graduação e pós-graduação por meio do estudo do aproveitamento integral de biomassas para fins energéticos.

1.3.2 Específicos

- Apresentar as sementes do cártamo e o coco babaçu para discutir suas principais características;
- Realizar pré-tratamento das biomassas oriundas do cártamo e babaçu;
- Extrair o óleo da semente de cártamo e do coco babaçu em escala laboratorial;
- Produzir briquetes utilizando as tortas pós-extração dos óleos;
- Apresentar as diferentes caracterizações da biomassa para fins energéticos;
- Avaliar os impactos sociais, econômicos e ambientais das biomassas e biocombustíveis por meio de debates.

2 METODOLOGIA

2.1 Composição da equipe do projeto

A equipe do projeto foi composta por dois instrutores em etapas distintas. No primeiro semestre, a instrutora Maria Vanderly Nascimento Cavalcante (pós-graduando em Engenharia Mecânica) atuou no projeto. No segundo semestre, a função foi assumida pelo instrutor Maurício Dorneles Lima (pós-graduando em Engenharia Química). A coordenação ficou sob a responsabilidade da professora Maria Alexsandra de Sousa Rios do Departamento de Engenharia Mecânica. O público-alvo consistiu em discentes da graduação em Engenharia Mecânica e Engenharia de Energias Renováveis do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará.

2.1.1 Nome e TSD (taxa de sucesso da disciplina) das disciplinas atendidas:

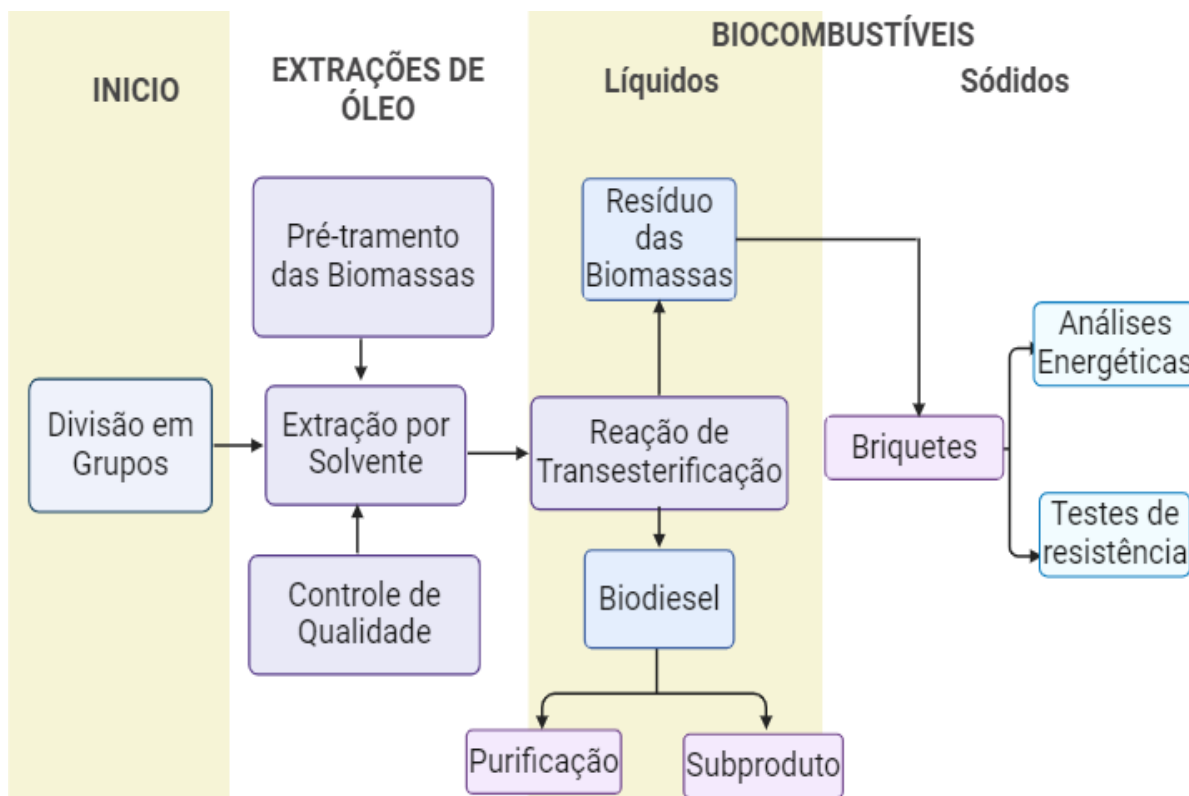
- a) TE0269 TERMODINÂMICA APLICADA: TSD = 73,50%
- b) TE0344 TÓPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS TÉRMICOS: TSD = 88,25%
- c) TE0402 TERMODINÂMICA APLICADA: TSD = 79,75%

2.2 Abordagens utilizadas

A abordagem adotada foi exploratória, combinando ferramentas tecnológicas e experimentais com metodologias ativas. As atividades desenvolvidas (Fig. 20) incluíram a

ambientação dos discentes, a apresentação do projeto e do espaço laboratorial, a aplicação de questionários diagnósticos, a realização de experimentos e a promoção de rodas de conversa.

Figura 20 – Atividades desenvolvidas



Fonte: Desenvolvida pelos autores (2025).

2.2.1 Primeiro Semestre (2024.1)

O projeto começou na disciplina TE0269 - Termodinâmica Aplicada, ofertada ao curso de Engenharia Mecânica. A turma foi dividida em grupos de 5 a 6 alunos, que se reuniam às quartas e sextas-feiras, das 14h às 16h, no laboratório do Grupo de Inovações Tecnológicas e Especialidades Químicas (GRINTEQUI), Campus do Pici, Centro de Tecnologia, bloco 715. Em cada sessão, era apresentado um tema e um roteiro de atividade era distribuído.

Os discentes realizaram atividades de confeccionar o sachê para as biomassas destinadas à extração do óleo e pesar as biomassas e o óleo após a extração (Fig. 21). Atividades que exigiam o uso de EPIs foram apenas observadas pelos discentes. Em cada encontro, uma reação em andamento permitia acompanhar todo o processo de extração, desde a pesagem e montagem do sistema até a evaporação e nova pesagem do óleo. Por fim, com o óleo extraído, deu-se início às atividades de produção de biodiesel.

Figura 21 – Participação dos discentes do primeiro semestre (2024.1)



Fonte: Acervo pessoal (2025).

Os discentes eram questionados sobre o rendimento da extração e produção de biodiesel, as perdas do processo e possíveis formas de minimizá-las. Além disso, as atividades proporcionaram uma visão prática das pesquisas realizadas na universidade, destacando a ciência como um meio de aplicar o conhecimento adquirido durante suas formações como engenheiros. Por fim, aplicou-se um questionário aos discentes para captar as percepções das atividades relacionadas ao uso de biomassas (extração de óleo e produção de biodiesel).

2.2.2 Segundo Semestre (2024.2)

Deu-se continuidade ao projeto no segundo semestre nas disciplinas TE0344 - Tópicos Especiais em Sistemas Térmicos I, ofertada ao curso de Engenharia Mecânica, e TE0402 - Termodinâmica Aplicada, ofertada ao curso de Engenharia de Energias Renováveis. As turmas foram divididas em grupos de 15 alunos que se reuniam às terças e quintas-feiras das 14h às 16h e das 16h às 18h, respectivamente, no laboratório GRINTEQUI (Campus do Pici, Centro

de Tecnologia, bloco 715). Em cada sessão, um tema era apresentado e um roteiro da atividade distribuído.

O projeto foi apresentado em sala de aula aos alunos, e em seguida foi aplicado via Google Forms um questionário diagnóstico com finalidade de explorar o conhecimento prévio dos discentes e identificar suas expectativas em relação às atividades que foram realizadas.

Os discentes realizaram atividades que envolveram reconhecer o aproveitamento integrado da biomassa, o pré-tratamento, a caracterização e até a obtenção de biocombustíveis sólidos e líquidos (Fig. 22). Nos procedimentos que exigiam apenas o uso de luvas e óculos de proteção, os discentes foram envolvidos na execução. Nas atividades que exigiam o uso de EPIs mais específicos e jaleco, a participação foi apenas de observação.

Figura 22 – Participação dos discentes no segundo semestre (2024.2).



Fonte: Acervo pessoal (2025).

Ao fim de cada atividade, os discentes receberam um formulário via *Google Forms* para avaliar o que foi concebido e as lacunas ainda existentes durante o processo de aprendizagem. Após os procedimentos laboratoriais, realizou-se uma roda de conversa com cada turma para discutir a importância do aproveitamento integrado das biomassas para produção de combustíveis renováveis e do uso sustentável de biomassas, além de desenvolverem habilidades críticas e técnicas sobre essa temática.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Indicadores

O projeto envolveu um total de 82 alunos da graduação distribuídos da seguinte forma: 26 alunos no primeiro semestre de 2024 (2024.1) na disciplina TE0269 - Termodinâmica Aplicada ofertada ao curso de Engenharia Mecânica, e 56 alunos no segundo semestre de 2024 (2024.2), dos quais 30 estavam matriculados na disciplina TE0344 - Tópicos Especiais em Sistemas Térmicos I, ofertada ao curso de Engenharia Mecânica, e 26 na disciplina TE0402 - Termodinâmica Aplicada, ofertada ao curso de Engenharia de Energias Renováveis (Tabela 10).

Tabela 10 – Dados dos indicadores das disciplinas atendidas em 2024

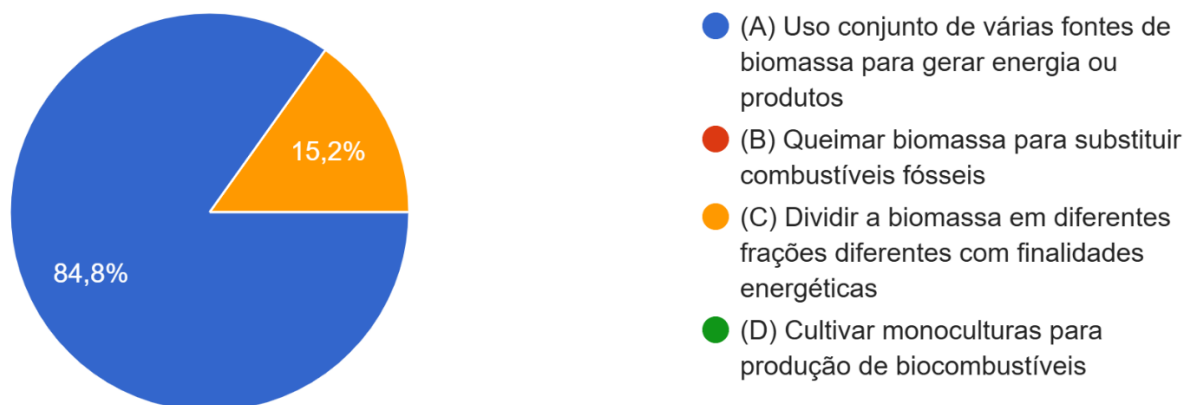
Indicador	Disciplina		
	TE0269*	TE0344**	TE0402***
Curso	Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	Engenharia de Energias Renováveis
Nº de alunos matriculados	26	30	26
Nº de alunos reprovados por nota	00	01	00
Nº de alunos reprovados por frequência	00	00	00
Nº de alunos que trancaram a matrícula	00	00	01
Nº de alunos que suprimiram a matrícula	04	00	00

Fonte: Autores (2025). * TE0269 = *Termodinâmica Aplicada* (atendida em 2024.1). ** TE0344 = *Tópicos em Sistemas Térmicos I* (atendida em 2024.2). *** TE0402 = *Termodinâmica Aplicada* (atendida em 2024.2).

3.2 Dados observados

Um dos principais objetivos do questionário diagnóstico foi avaliar se os alunos já possuíam conhecimento prévio sobre a definição de biomassa e seu aproveitamento integrado. Conforme ilustrado na Figura 23, os discentes já possuíam algo consolidado sobre a temática abordada no projeto.

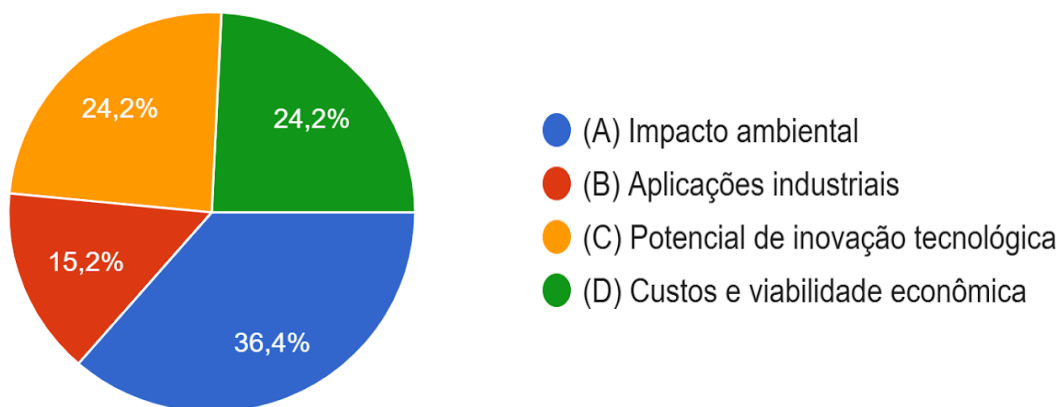
Figura 23 – Conhecimento prévio dos alunos sobre aproveitamento da biomassa



Fonte: Desenvolvida pelos autores (2025).

Buscou-se também identificar (Figura 24) quais temáticas os alunos consideravam mais interessantes, visando um possível alinhamento entre suas expectativas e as atividades a serem desenvolvidas.

Figura 24 – Temáticas de maior interesse dos alunos



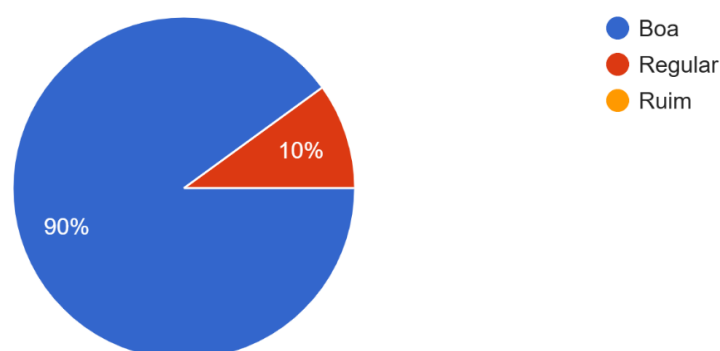
Fonte: Desenvolvida pelos autores (2025).

A partir da Figura 24, observou-se que não houve uma preferência unânime por um único tema. No entanto, o impacto ambiental despertou maior interesse (36,4%) entre os discentes, evidenciando sua preocupação com questões contemporâneas, como mudanças climáticas e sustentabilidade.

Ao longo das atividades do projeto, observou-se a dedicação dos estudantes não apenas pela participação ativa nas discussões e pela precisão nas respostas aos questionários pós-experimentos, mas também pela curiosidade em aprofundar os conhecimentos e antecipar os próximos experimentos, sendo a presença de todos os discentes em todos os encontros uma evidência do elevado grau de comprometimento com as atividades.

Para avaliar a percepção dos discentes sobre as atividades desenvolvidas, ao final do projeto foi enviado um formulário via Google Forms. Conforme observado na Figura 25, a maioria (90%) classificou as atividades como boas, indicando que suas expectativas foram atendidas.

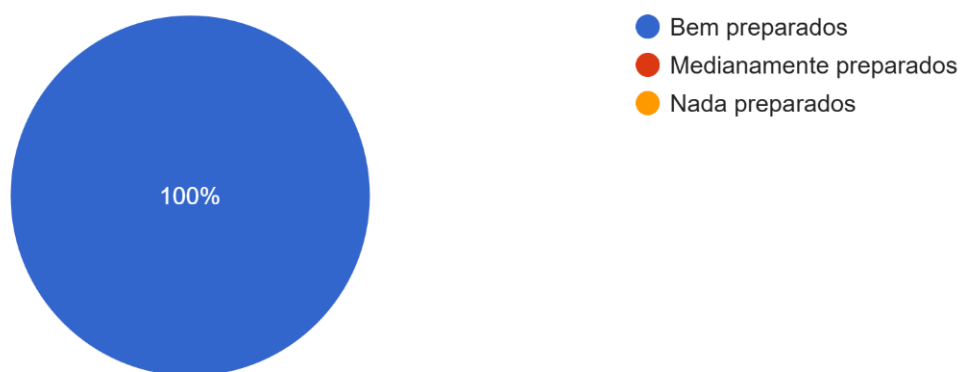
Figura 25 – Avaliação dos discentes sobre as atividades desenvolvidas no projeto



Fonte: Desenvolvida pelos autores (2025).

Por fim, buscou-se avaliar (Figura 26) se os instrutores estavam bem preparados para conduzir as atividades propostas no projeto.

Figura 26 – Percepção dos discentes sobre a preparação dos instrutores



Fonte: Desenvolvida pelos autores (2025).

Na percepção dos discentes, os instrutores demonstraram preparo, o que evidencia sua aptidão e disponibilidade para a execução das atividades previstas no projeto.

4 CONCLUSÃO

Este projeto contribuiu significativamente para a formação dos discentes de graduação e pós-graduação, promovendo uma integração que fomenta a visão crítica sobre os aspectos técnicos, sociais, ambientais e econômicos na concepção energética com foco em biomassas, que são fundamentais para a construção de um futuro sustentável.

Além disso, o compartilhamento do conhecimento adquirido entre os pós-graduandos e os discentes da graduação enriqueceu o percurso formativo de ambos os grupos, pois enquanto os instrutores tiveram uma experiência de ensino além da disciplina de estágio à docência, os alunos puderam conhecer pesquisas desenvolvidas que integram aplicações práticas ao que é visto em sala de aula.

Portanto, conclui-se que os alunos adquiriram uma compreensão sólida das etapas envolvidas no aproveitamento integrado de diversas biomassas e foram capacitados para aplicar esse conhecimento em futuros projetos voltados à produção de energia limpa.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P. L. *et al.* Thermogravimetric pyrolysis of residual biomasses obtained post-extraction of carnauba wax: determination of kinetic parameters using Friedman's isoconversional method. **Renewable Energy**, [s. l.], v. 207, p. 703-713, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.03.073>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- LIMA, J. *et al.* Produção de biodiesel a partir de potenciais oleaginosas do Nordeste. In: **Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Química (SBQ)**, 30, 2007.
- MELO, Gércia Gonçalves de. **Caracterização de genótipos de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) na zona da mata central de Pernambuco e avaliação do potencial ornamental em ambiente protegido**. 2018. 86 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Melhoramento Genético de Plantas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- RIBEIRO JÚNIOR, J. G. *et al.* Regeneração *in vitro* de sementes de *Carthamus tinctorius* L. In: **ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE**, 21., 2016, Recife. Anais. Ribeirão Preto: SBG; Recife: UFPE: UFRPE: UPE, 2016. p. 135. 2016.
- SEVERINO, A. J. Ensino e pesquisa na docência universitária: caminhos para a integração. **Cadernos de Pedagogia Universitária**, São Paulo, n. 3, p. 1-40, 2008.
- SILVA, C. *et al.* Evaluation of babassu cake generated in the extraction of the oil as feedstock for biofuel production. **Processes**, [s. l.], v. 11, n. 2, art. 585, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/pr11020585>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- SILVA, M. F. da, *et al.* A importância do ensino, pesquisa e extensão na formação do aluno do ensino superior. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 5, v. 8, n. 6, p. 119-133, 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/pesquisa-e-extensao>. Acesso em: 19 jan. 2025.

ABORDAGEM DE ENSINO PRÁTICO DA DISCIPLINA DE CORROSÃO E PROTEÇÃO PARA DISCENTES DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA

19

Mauro Andres Cerra Florez
Walney Silva Araújo
Carlos Henrique Barbosa Queiroz
Gabriel Saraiva da Silva
Francelino Silva Pereira



CAPÍTULO 19

ABORDAGEM DE ENSINO PRÁTICO DA DISCIPLINA DE CORROSÃO E PROTEÇÃO PARA DISCENTES DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA⁸¹

Mauro Andres Cerra Florez⁸²

Walney Silva Araújo⁸³

Carlos Henrique Barbosa Queiroz⁸⁴

Gabriel Saraiva da Silva⁸⁵

Francelino Silva Pereira⁸⁶

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho está relacionado ao desenvolvimento do projeto desenvolvido durante os semestres 2024.1 e 2024.2. O projeto se deu pela incorporação de uma abordagem prática, além da teórica tradicional, ao estudo de corrosão e degradação de materiais metálicos aos alunos do curso de graduação, bem como promoveu uma melhor conceitualização e capacitação para resolução de problemas em situações encontradas no ambiente industrial, no qual os alunos atuarão posteriormente. Foram realizadas atividades experimentais em uma monitoria com alunos de graduação, além da proposta de análise de casos observados no campus do Pici.

1.1 Problemática

O curso de graduação em Engenharia Metalúrgica da Universidade Federal do Ceará apresenta diferentes componentes curriculares visando preparar os discentes para as mais

⁸¹ Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais. Fortaleza, 2025.

⁸² Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Engenharia Metalúrgica e Materiais. OrciD: <https://orcid.org/0000-0002-0336-8463>. E-mail: mauro.cerra@ufc.br.

⁸³ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Engenharia Metalúrgica e Materiais. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-4254-5167> E-mail: wsa@ufc.br.

⁸⁴ Universidade Federal do Ceará. Doutor. Departamento de Engenharia Metalúrgica e Materiais. OrciD: <https://orcid.org/0009-0007-6029-2841>. E-mail: chbqufc@alu.ufc.br.

⁸⁵ Universidade Federal do Ceará. Doutorando. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais. CAPES. OrciD: <https://orcid.org/0009-0005-6616-8230>. E-mail: gabrielsaraiva1996@alu.ufc.br.

⁸⁶ Universidade Federal do Ceará. Doutorando. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais. CAPES. OrciD: <https://orcid.org/0000-0003-3019-2632>. E-mail: lennosilva@alu.ufc.br.

diversas adversidades possivelmente encontradas no ambiente industrial em que futuramente serão inseridos. Para muitos casos, principalmente ligados a mecanismos e conceitos mais complexos, uma abordagem completamente teórica não consegue suprir totalmente as necessidades de todos os alunos, tornando-se, então, necessária uma mudança na metodologia, a fim de transmitir o conhecimento necessário de maneira mais eficiente, considerando, principalmente, o rápido avanço e disseminação de tecnologias inovadoras nos mais diversos setores, o que ressalta a necessidade de capacitar profissionais aptos a desempenhar as múltiplas exigências do mercado de trabalho. A incorporação de uma transferência de conhecimento prático em conjunto com o conhecimento teórico mostra-se como uma alternativa para uma melhor capacitação profissional. Especificamente para a área de ciência e tecnologia, a familiarização e contextualização de conceitos teóricos têm potencial para transmitir um *know-how* que auxiliará os alunos a atenderem às expectativas impostas.

1.2 Justificativa

O processo de corrosão pode ser sucintamente definido como a interação físico-química entre um material e um meio agressivo, que muitas vezes resulta na deterioração de tal material. Com presença predominante em materiais metálicos, o bom entendimento dos mecanismos e conceitos do processo de degradação desses materiais é indispensável para um futuro engenheiro metalurgista. Dessa forma, a disciplina EM0021- Corrosão e Proteção visa preparar os discentes para as diversas complexidades dos processos eletroquímicos e químicos englobados nos mecanismos de corrosão metálica. Ela trata de assuntos como a identificação da morfologia de corrosão predominante, seus respectivos processos, características agravantes, os principais métodos de mitigação de degradação, os pontos fortes e fracos de cada método e como propriamente empregá-los em determinada situação.

Devido à complexidade desses processos, somados a uma amplitude de possíveis mecanismos de atuação, parâmetros influentes e métodos de combate, uma abordagem teórica por si só se torna possivelmente ineficaz para preparar com êxito os discentes para os desafios em um ambiente de trabalho posterior. Além disso, o programa de graduação em Engenharia Metalúrgica é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Materiais (PPGECMAT) e, dessa forma, o presente projeto proporcionará a inclusão do discente de pós-graduação no desenvolvimento de atividades docentes, além de proporcionar o desafio de moldar a didática de ensino às particularidades exigidas hoje após a graduação.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Inserção de alunos de pós-graduação como instrutores nas atividades docentes de disciplinas de graduação para adaptação do método de abordagem didática e incorporação de atividades práticas voltadas à realidade do âmbito industrial.

1.3.2 Específicos

- Desenvolvimento de roteiros de atividades práticas relacionadas ao conteúdo teórico da disciplina.
- Preparação de materiais e equipamentos relevantes para os procedimentos práticos elaborados.
- Estimular a elaboração de relatórios técnicos e solução de problemas.
- Inserção dos alunos de pós-graduação em atividades de docência.
- Melhoria da absorção das informações relevantes ao fim da disciplina por parte dos discentes.

2 METODOLOGIA

2.1 Composição da equipe do projeto

- Prof. Dr. Mauro Andres Cerra Florez – Coordenador do Projeto
- Prof. Dr. Walney Silva Araújo – Docente
- Dr. Carlos Henrique Barbosa Queiroz – Instrutor
- Msc. Gabriel Saraiva da Silva – Instrutor
- Msc. Franceleno Silva Pereira – Instrutor

2.2 Disciplinas atendidas

- Corrosão e Proteção – TSD: 92,33%
- Ciência dos Materiais – TSD: 76,46%
- Engenharia de Materiais – TSD: 78,94%

2.3 Abordagens, métodos, técnicas e ferramentas

No semestre de 2024.1, as atividades foram realizadas com alunos do curso de Engenharia Metalúrgica, através da disciplina de Corrosão e Proteção. O desenvolvimento do projeto se deu por meio de duas vertentes:

1 - A realização de atividades práticas, realizadas sob supervisão dos instrutores no Laboratório de Pesquisa em Corrosão. Foram realizadas as seguintes atividades práticas no primeiro semestre de atividades:

- Pilhas de Concentração
- Diagramas de Pourbaix
- Medição da Velocidade de Corrosão
- Eletrodeposição

2 - A análise e discussão de problemas relacionados à degradação dos materiais em ambientes do cotidiano dos alunos. Nessa etapa, os alunos observaram alguns problemas estruturais em diferentes locais dentro do próprio campus da UFC, no Pici. Cada problema foi analisado e discutido acerca de possíveis causas e soluções. Desta forma, estimula-se a maior imersão dos estudantes com a universidade e o auxílio na preservação de sua infraestrutura. Os relatórios técnicos finais elaborados pelos alunos foram encaminhados ao departamento de infraestrutura da UFC, demonstrando o potencial da atividade para articular teoria e prática na resolução de demandas institucionais.

Embora inicialmente o projeto havia sido direcionado exclusivamente para o curso de Engenharia Metalúrgica, no semestre de 2024.2, as atividades foram expandidas a outros cursos de graduação do Centro de Tecnologia da UFC em disciplinas relevantes ao estudo das propriedades dos materiais e sua degradação. Novamente as mesmas vertentes de ensino vêm sendo abordadas neste semestre.

1 - Foram realizadas as seguintes atividades práticas, relacionadas a degradação dos materiais:

- Pilhas de Aeração Diferencial
- Série Galvânica
- Eletrodeposição

2 - A análise e discussão de problemas estruturais dentro do Campus do Pici está novamente sendo realizada com o intuito de elaborar relatórios técnicos a serem entregues ao departamento de infraestrutura.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS INDICADORES

A Tabela 11 apresenta as disciplinas nas quais as atividades propostas foram desenvolvidas, juntamente de alguns indicadores de reprovação dos discentes, além dos cursos nos quais elas foram ofertadas.

Tabela 11 – Disciplinas atendidas durante a execução do projeto e indicadores de sucesso

Disciplina	Curso de Oferta	Alunos Matriculados	Alunos Reprovados por Nota	Alunos Reprovados por Frequência	Alunos com Trancamento	Alunos com Supressão
Corrosão e Proteção	Eng. Metalúrgica	13	0	0	1	0
Ciência dos Materiais	Eng. de Energia e Meio Ambiente	24	0	1	0	0
Engenharia de Materiais	Eng. de Produção	27	1	0	1	0

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para o desenvolvimento das atividades práticas, se fez necessário a elaboração de roteiros escritos, englobando desde uma breve introdução e embasamento teórico até as perguntas e atividades pós-práticas. A Figura 27 ilustra o roteiro elaborado para o semestre de 2024.1. A Figura 28 apresenta o roteiro elaborado para o semestre de 2024.2.

Figura 27 – Roteiro de práticas elaborado para as práticas no semestre 2024.1

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS MANUAL DE PRÁTICAS DO LABORATÓRIO DE CORROSÃO 2024.1 DISCIPLINA: TJ0021 - CORROSÃO E PROTEÇÃO FORTALEZA 2024	Sumário 1. ESCOPO 3 2. OBJETIVO 3 3. INTRODUÇÃO 3 4. PRÉ-RELATÓRIOS 4 5. RELATÓRIOS 4 6. PRÁTICAS DE LABORATÓRIO 4 6.1. Prática 1. Pilhas de Concentração 5 6.1.1. Introdução 5 6.1.2. Objetivo geral 5 6.1.3. Objetivos específicos 5 6.1.4. Tópicos de consulta 6 6.1.5. Materiais e equipamentos 6 6.1.6. Procedimento 7 6.1.7. Perguntas 7 6.2. Prática 2. Diagramas de Pourbaix 8 6.2.1. Introdução 8 6.2.2. Objetivo geral 9 6.2.3. Objetivo específico 9 6.2.4. Tópicos de consulta 9 6.2.5. Materiais e equipamentos 9 6.2.6. Procedimento 10 6.2.7. Perguntas 11 6.3. Prática 3. Medição da velocidade de corrosão 12 6.3.1. Introdução 12 6.3.2. Objetivo geral 12 6.3.3. Objetivos específicos 12 6.3.4. Tópicos de consulta 12 6.3.5. Materiais e equipamentos 12 6.3.6. Procedimento 13 6.3.7. Perguntas 13 6.4. Prática 4. Eletrodeposição 15 6.4.1. Introdução 15 6.4.2. Objetivo geral 16 6.4.3. Tópicos de consulta 16 6.4.4. Materiais e equipamentos 16 6.4.5. Procedimento 16 6.4.6. Perguntas 17 REFERÊNCIAS 18
---	---

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 28 – Roteiro de práticas elaborado para as práticas no semestre 2024.2

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS ROTEIRO DE PRÁTICAS - CORROSÃO - 2024.2	análises rigorosas, foi demonstrado que 40% dessas perdas podem ser evitadas com aplicações de tecnologias que retardam o processo de corrosão. Por tanto, se faz necessário à realização de práticas de laboratório, para que os alunos de graduação possam ver na prática o que é exposto em sala de aula, tendo assim uma melhor compreensão e fixação do conteúdo trabalhado. 3. REFERENCIAL TEÓRICO No estudo da corrosão, as pilhas eletroquímicas apresentam muita importância devido a sua variedade e influência em diversos processos corrosivos. Elas têm como característica, uma diferença de potencial, em circuito aberto, entre a região anódica, onde ocorre a oxidação, e a região catódica, onde ocorre a redução. Essa diferença de potencial é dita como a força motriz que promove as reações observadas em ambos os eletrodos. Pilhas de concentração são formadas quando há uma diferença de potencial entre diferentes regiões de um mesmo material metálico. Essa diferença pode ser devido a exposição desse material a diferentes concentrações de um mesmo eletrólito, ou também a um eletrólito com diferentes teores de gases dissolvidos. O segundo caso caracteriza o que se chama de pilha de aeração diferencial. A corrosão galvânica é um processo eletroquímico em que um metal sofre corrosão preferencialmente em relação a outro quando os dois metais estão em contato elétrico e imersos em um eletrólito. Essa reação galvânica é explorada em baterias primárias (como as vulgarmente chamadas de pilhas) para gerar uma tensão. A corrosão galvânica e seus processos podem ser uma das formas mais comuns e frequentes de corrosão na natureza, bem como uma das mais destrutivas. A taxa de corrosão depende também das áreas relativa ao contato dos metais, a temperatura e a composição do eletrólito. Em particular, quanto maior a área do cátodo em relação ao ânodo, maior é a taxa de ataque. As proporções desfavoráveis de áreas ocorrem provavelmente com os fixadores e as juntas. Deveriam ser evitados os parafusos de aço carbono nos componentes de aço inoxidável devido à proporção da área do aço inoxidável para o aço carbono que é grande e os parafusos estarão sujeitos ao ataque
--	---

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme discutido anteriormente, as atividades experimentais foram realizadas no

Laboratório de Pesquisa em Corrosão sob supervisão do instrutor para apresentação das atividades e monitoria durante sua duração. As Figuras 29 e 30 apresentam algumas imagens dos estudantes durante as atividades práticas.

Figura 29 – Desenvolvimento das atividades práticas no Laboratório de Pesquisa em Corrosão



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 30 – Desenvolvimento das atividades práticas no Laboratório de Pesquisa em Corrosão

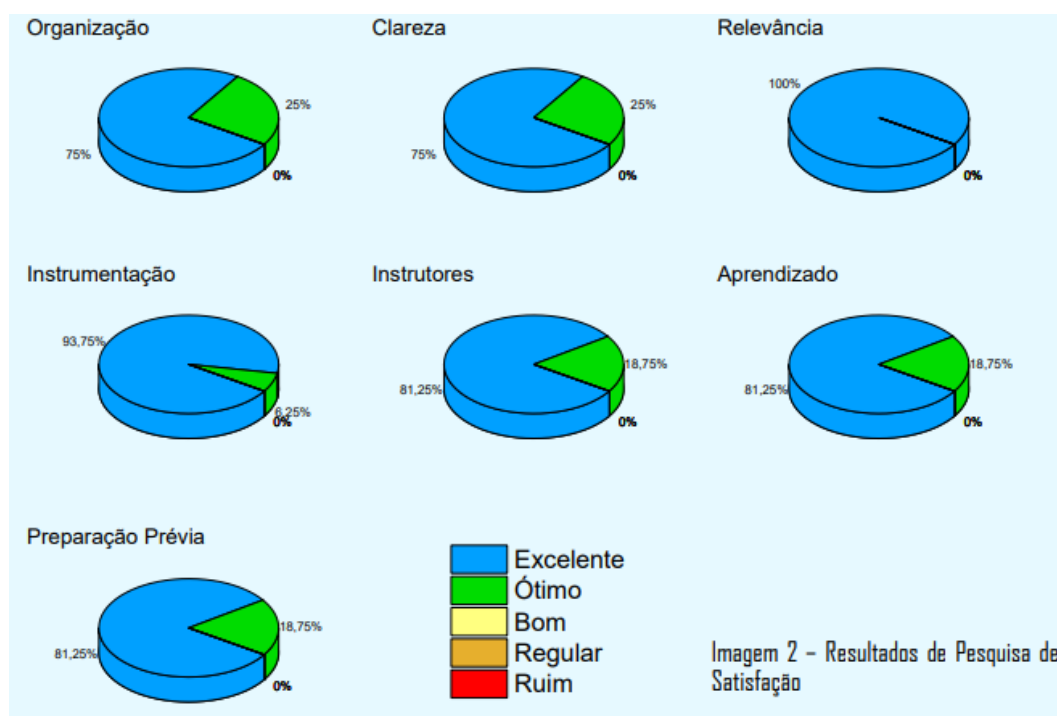


Fonte: Acervo pessoal.

Após o término das atividades experimentais no semestre 2024.1, foi elaborado um

questionário de feedback, direcionado aos alunos, sobre a percepção de cada um em relação a aspectos de cada atividade. As respostas obtidas estão apresentadas resumidamente na Figura 31. Observa-se que os resultados são bastante satisfatórios e evidenciam o grau de satisfação dos alunos com as atividades desenvolvidas.

Figura 31 – Resultado de feedback das atividades práticas do semestre 2024.1



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em relação às análises de problemas aparentes no campus do Pici, foram desenvolvidos relatórios abordando os seguintes tópicos:

- Vigas e Trelças em Obras Inacabadas
- Degradação de Totens de Sinalização
- Tubos Metalons e Barrotes Úmidos

A figura 32 apresenta um dos problemas encontrados no tópico de obras inacabadas.

Figura 32 – Exemplo de degradação em obra no campus do Pici



Fonte: Acervo pessoal.

Em janeiro de 2025, alunos da disciplina de Ciência dos Materiais, juntamente com os instrutores, realizaram uma visita com objetivo semelhante às realizadas no campus do Pici, mas dessa vez à Casa José de Alencar (Av. Washington Soares, nº 6055 - Bairro José de Alencar - Fortaleza/CE). Na atividade eles identificaram problemas relacionados a materiais aplicando conceitos de inspeção de falhas nas instalações da Casa José de Alencar. Os estudantes irão fazer a análise técnica do problema e entregarão propostas de possíveis soluções, que deverão ser enviadas à Casa José de Alencar e à superintendência de Infraestrutura da UFC.

4 CONCLUSÃO

A metodologia empregada e desenvolvida no projeto se mostrou eficaz na incorporação experimental de conceitos vistos teoricamente em sala, bem como no apoio ao desenvolvimento de pensamento crítico e de soluções para problemáticas reais do cotidiano. Além disso, observa-se uma melhor interação entre os alunos e a própria universidade, visto que os trabalhos realizados foram direcionados ao setor de infraestrutura da UFC, sendo assim de grande auxílio ao ensino dos discentes envolvidos. Nesse sentido, a manutenção das atividades do projeto e sua eventual expansão para outras turmas se mostra de grande valor para o contínuo desenvolvimento não somente dos alunos de graduação, mas também dos instrutores responsáveis.

REFERÊNCIAS

BUENO, G. *et al.* O ensino e aprendizagem por meio de aulas práticas no curso de engenharia de energia: disciplina Laboratório de Energia I. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 6, n. 1, 2022.

FONSECA, N. R.; CARVALHO, C. E. R. de; GUERRA, F. F. Integração de aulas teóricas e práticas como recurso didático no ensino técnico. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 2, p. 120-126, 2020.

FONTANA, M. G.; GREENE, N. D. **Corrosion engineering**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1986.

FRAUCHES-SANTOS, C. *et al.* A corrosão e os agentes anticorrosivos. **Revista Virtual de Química**, v. 6, n. 2, p. 293-309, 2014.

GEMELLI, E. **Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.

GENTIL, V. **Corrosão**. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996.

JONES, D. A. **Principles and prevention of corrosion**. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.

PANOSSIAN, Z. **Corrosão e proteção contra corrosão em equipamentos e estruturas metálicas**. 1. ed. São Paulo: IPT, 1993.

PARREIRA, J. E.; DICKMAN, A. G. Objetivos das aulas experimentais no ensino superior na visão de professores e estudantes da engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, e20200148, 2020.

RAMANATHAN, L. V. **Corrosão e seu controle**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 1997.

SILVA, L. P.; CECÍLIO, S. A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia. **Educação em Revista**, n. 45, p. 61-80, 2007.

THE INSTITUTION OF METALLURGISTS. **Corrosion and protection of metals**. London: Iliffe Books, 1965.

DADOS DOS AUTORES E DAS ORGANIZADORAS

Aline Sombra Santos: Bióloga, Mestre e Doutoranda em Patologia pela UFC (bolsista CAPES). Possui experiência no diagnóstico de doenças infecciosas e zoonoses em animais silvestres através de técnicas moleculares, histopatológicas e imunohistoquímica, atuando sob a abordagem integrada de Uma Só Saúde (*One Health*).

Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro: Professora Adjunta de Gastronomia (Bacharelado e Mestrado) na UFC e editora da Revista Mangút. É Doutora e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFC), Tecnóloga em Gastronomia e Economista Doméstica, com foco em estabilidade e encapsulação de alimentos.

Ana Beatriz Gonçalves Miranda: Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará da linha de Gastronomia Social e Sustentabilidade. Possui graduação em Gastronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2023). Tem experiência na área de Gastronomia, com ênfase em Cultura Alimentar, atuando principalmente nos seguintes temas: cozinha brasileira, políticas culturais, patrimônio imaterial, ciência e tecnologia dos alimentos, comunicação. Bolsista da PROPAG como instrutora da disciplina de Confeitaria sob a orientação da prof^a Dr^a Alessandra Pinheiro.

Camila Cristina Souza Lira: Engenheira Ambiental e Sanitária (IFCE) e Mestre em Engenharia Agrícola (UFC). Atua com análise de dados, laboratório e ensino, focando em hidrologia, modelagem ambiental e desenvolvimento sustentável no semiárido.

Camila Ferreira Leite: Professora Adjunta de Fisioterapia na UFC e docente de programas de mestrado (Fisioterapia e Ciências Cardiovasculares). Doutora em Ciências da Saúde (UFTM), é especialista em Terapia Intensiva e Fisioterapia do Sono, com histórico como cientista visitante na Alemanha.

Carlos Alexandre Gomes Costa: Professor de Engenharia Agrícola na UFC, coordena o Grupo Hidrosed e é editor da Revista Ciência Agrônômica. Engenheiro Agrônomo e Doutor na área pela UFC, possui experiência internacional (Espanha e Canadá) e pesquisa hidrologia, hidráulica e manejo de bacias no semiárido.

Carlos Henrique Barbosa Queiroz: Engenheiro de Materiais (UFCA), Mestre e doutorando na área pela UFC. Integra o Laboratório de Pesquisa em Corrosão (LPC/UFC), pesquisando inibidores de corrosão ecológicos (carbon dots) e degradação de ligas metálicas em parceria com a Petrobrás.

Carlos Henrique Soares da Silva: Doutorando pelo programa RENOEN-UFC e Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFC). Biólogo (UECE) com especializações na área de docência, é professor de Biologia da SEDUC/CE, membro do grupo de pesquisa GEPENCI/UFC e possui vasta experiência na formação de professores e assessoria pedagógica regional em Ciências da Natureza.

Clarice Cristina Cunha de Souza: Fisioterapeuta e Mestra em Ciências Cardiovasculares pela UFC. Integra projetos assistenciais e de pesquisa voltados à saúde respiratória e do sono no complexo hospitalar da universidade (Projeto Sono e Projeto RespLar UFC/HUWC).

Cristine Mayara Cavalcante Camerino: Fisioterapeuta graduada pelo Unichristus, especialista em Terapia Intensiva Adulto e com residência em Cuidado Cardiopulmonar (ESP/CE). É mestranda em Fisioterapia e Funcionalidade na UFC, investigando a relação entre distúrbios do sono e doenças cardiovasculares.

Cynara Carvalho Vieira Sousa: Bacharela em Gastronomia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente, atua como coordenadora do setor de Gastronomia e Nutrição do Instituto da Primeira Infância. Mestranda pela Universidade Federal do Ceará, pelo Programa de Pós Graduação em Gastronomia na área de desenvolvimento de produtos de panificação e confeitaria utilizando Araruta (*Maranta Arundinacea*) como principal insumo.

Denis Gomes de Melo: Bacharel em Química com habilitação industrial pela Universidade Federal do Ceará (UFC, 2022). Possui formação voltada para a área técnica e experiência no campo das ciências químicas.

Diana Valesca Carvalho: Professora Associada de Gastronomia e docente do Mestrado em Gastronomia na UFC. Nutricionista (UECE), Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFC) e Doutora em Biotecnologia (RENORBIO), pesquisa gastronomia funcional, restrições alimentares e o impacto de fibras na obesidade.

Eduardo Lima de Sousa Júnior: Mestrando em Engenharia Agrícola na UFC e Tecnólogo em Gestão Ambiental (IFPI). Integra o grupo de pesquisa Hidrosed e foca seus estudos em manejo de bacias no semiárido, qualidade ambiental e monitoramento de águas, solos e macrófitas.

Erika Freitas Mota: Professora do Departamento de Biologia da UFC e docente em programas de pós-graduação (Biodiversidade e Ensino de Ciências/Matemática). É Doutora em Bioquímica, graduada em Ciências Biológicas pela UFC e em Biologia Celular/Fisiologia pela *Université de Paris XI*. Atua também como tutora do PET Biologia e diretora do Biotério Central.

Eveline de Alencar Costa: Professora de Gastronomia (Bacharelado e Pós-Graduação) na UFC, Doutora e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Economista Doméstica de formação e conselheira do CONSEA-CE, coordena ações de extensão em gastronomia social e pesquisa microbiologia, segurança alimentar e técnicas culinárias.

Fernando Eugenio Teixeira Cunha: Engenheiro de Alimentos (diplomado com a distinção *Magna Cum Laude*) e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela UFC. Pesquisador associado ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos, possui experiência com laticínios e o estudo de frutos tropicais.

Francisbênia Alves Silvestre: Doutoranda e Mestra em Clínica Odontológica (ênfase em Prótese Dentária) pela UFC, possui dupla graduação em Odontologia (Faculdade Paulo Picanço) e em Química (UECE). Acumula um vasto histórico de premiações e menções honrosas em congressos e jornadas da área, como a SBPqO, SNNPqO e OdontoPET.

Franceleno Silva Pereira: Doutorando e Mestre em Engenharia e Ciência de Materiais pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com graduação em Engenharia de Produção pelo ICET da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Desenvolve pesquisas com foco na área de ciência de materiais aplicados.

Gabriel Saraiva da Silva: Graduando em Ciências Econômicas na UFC, com histórico em monitorias acadêmicas e bolsas de extensão na PROINTER e no Centro de Empreendedorismo (CEMP), onde atuou como Diretor de P&D. Possui premiações em robótica sustentável (Arduino) e experiência em projetos sociais em Fortaleza.

Gabrielle Fernandes Albuquerque: Biotecnologista e mestranda em Bioquímica na UFC. Desenvolveu pesquisas com o cultivo de macroalgas e a extração de proteínas vegetais do fruto noni para a indústria de alimentos e fármacos. Atualmente, foca na prospecção de patentes e produção de enzimas proteases.

George de Almeida Silva: Graduado em Química Licenciatura pela Universidade Federal do Ceará (2021) e Mestrando em Química pela Universidade Federal do Ceará, atuando principalmente nas áreas: formação de professores, metodologias ativas de ensino, aprendizagem baseada em problemas, síntese de compostos orgânicos, extração e isolamento de produtos naturais e desenvolvimento de biocurativos e hidrogéis a base de óxido de grafeno.

Gutemberg de Sousa Moreira: Graduando em Psicologia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), no campus de Sobral. Concluiu o ensino médio na Escola Monsenhor Melo em 2015 e segue em formação acadêmica na área de ciências da saúde e humanas.

Jailson Carlos Nanque: Mestre em Avaliação de Políticas Públicas (UFC) e Administrador Público (UNILAB). Poliglota e pesquisador associado à Revista *Njinga Sepé*, integra grupos de pesquisa em segurança e políticas públicas na UFC (GEASPJ e GAPPP), focando seus estudos em direitos das PcD, inclusão e contexto social de Guiné-Bissau.

Jonatan Floriano da Silva: Professor Associado II da UFC, com graduação, mestrado e doutorado em Matemática pela própria instituição. Possui sólida experiência na área de Geometria e Topologia, pesquisando principalmente a geometria diferencial de hipersuperfícies e variedades riemannianas.

José Carlos de Araújo: Professor Titular do Departamento de Engenharia Agrícola da UFC. Engenheiro Civil (UFC), Mestre pela Universidade de Hannover (Alemanha) e Doutor pela USP. Realizou pós-doutoramento e anos sabáticos na Inglaterra (University of Birmingham) e na Alemanha (Universität Potsdam), além de ter sido professor visitante em Cuba e na Espanha, sendo referência em hidrologia, sedimentologia do semiárido e saneamento rural.

José Lenho Silva Diógenes: Professor Adjunto de Gestão de Políticas Públicas e do Mestrado em Avaliação de Políticas Públicas da UFC. Doutor em Sociologia, mestre em Direito e ex-chefe do DEINTER/UFC, lidera o grupo GAPPP e atua como avaliador do SINAES/MEC e de projetos da FAPESP.

Kennedy Romualdo Guedes Coimbra: Mestrando em Engenharia Mecânica (ênfase em Energias Renováveis) pela UFC e Especialista na área pelo Centro Tecnológico do Ceará. Bacharel em Engenharia de Petróleo e em Ciência e Tecnologia pela UFRN, é membro do grupo GRINTEQUI, onde pesquisa o aproveitamento de biomassas agroindustriais por análise termogravimétrica.

Larissa Ferreira Rodrigues: Psicóloga (UFC-Sobral) e Mestra em Psicologia e Políticas Públicas pela própria instituição. Especialista em Saúde Mental e Redução de Danos, com

especialização em andamento em Psicologia Política (USP). Atua como docente no UNINTA, psicóloga clínica em Terapias Comportamentais Contextuais e na Casa da Mulher Cearense de Sobral (CMCS), além de preceituar projetos de extensão voltados a mulheres em situação de violência e pesquisar as interfaces de Análise do Comportamento, Gênero, Raça e Cultura.

Larissa Moraes Ribeiro da Silva: Pesquisadora e docente permanente nos Programas de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos e em Gastronomia da UFC. Possui toda a sua formação acadêmica (graduação ao doutorado) em Alimentos pela UFC, com período sanduíche na *Texas A&M University* (EUA) e pós-doutorado em Química.

Luiz André Barroso Moreira: Mestre em Avaliação de Políticas Públicas pela UFC e Assistente Social graduado pela UECE. Especialista em Gestão do SUAS e em Políticas Sociais, possui pós-graduação em andamento em Educação em Direitos Humanos (UEPB). Atua como pesquisador voluntário no grupo CETROS (UECE) e possui experiência na docência e na investigação de políticas públicas, movimentos sociais e instrumentalidade do Serviço Social.

Maria Alexsandra de Sousa Rios: Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Química da UFC e bolsista de produtividade do CNPq (PQ-2). Doutora em Química Inorgânica, orienta em programas de pós-graduação em Engenharia Química e Mecânica, com foco em biocombustíveis, energias renováveis e química verde.

Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro: Professora de Química Geral na UFC e Bolsista de Produtividade do CNPq (PQ-C). Doutora em Química, especialista no desenvolvimento de biomateriais e nanocarreadores de fármacos, possui mais de 10 anos de experiência em docência e mantém parceria científica com a *Tufts University* (EUA).

Maria Elias Soares: Professora Titular do Departamento de Letras Vernáculas da UFC e Diretora Executiva da EIDEIA. Com vasta trajetória em gestão acadêmica (tendo sido diretora do Centro de Humanidades, vice-reitora da Unilab e diretora do campus Crateús), é uma das principais referências em linguística do estado, acumulando a orientação de mais de 110 dissertações e teses.

Maria Layane Silva Gomes: Doutoranda e Mestra em Administração e Controladoria pela UFC, na linha de pesquisa de Contabilidade, Controladoria e Finanças. Graduada em Ciências Contábeis pela própria instituição, possui MBA e especialização na área contábil-financeira pela UNIFAEEL.

Maria Vanderly Nascimento Cavalcante: Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Ceará-UFC(2024). Bacharel em Engenharia de Energias pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-UNILAB (2020).

Márjory Lima Holanda Araújo: Professora Associada III do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da UFC e coordenadora do Laboratório BioAP. Engenheira de Alimentos, Mestre e Doutora em Bioquímica, pesquisa a biotecnologia de macroalgas marinhas, bioprocessos e química de carboidratos e proteínas.

Matusaila Aragão Macedo: Professora de Gastronomia na UFC, lecionando Confeitaria, Panificação e Cozinha Brasileira. Doutora em Culturas e Patrimônios Alimentares pela

Universidade de Coimbra (Portugal) e Mestre pela Universidade Nova de Lisboa, foca sua atuação também em mídias e empreendedorismo gastronômico.

Matheus Morais Saraiva: Mestre em Química com ênfase na área de Polímeros. Graduado em Licenciatura em Química pelo IFCE (Campus Maracanaú), possui histórico acadêmico ligado a projetos de Iniciação Científica e de Iniciação à Docência (PIBID).

Maudiela Isabel Arita Torres: Doutoranda e Mestra em Odontologia (área de concentração em Clínica Odontológica) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Desenvolve pesquisas acadêmicas e clínicas integradas aos programas de pós-graduação da instituição.

Mauricio Dorneles Lima: Doutorando em Engenharia Química pela UFU e Mestre na área pela UFC. Engenheiro Químico (UFMA) com especialização em Divulgação Científica (IFRJ), é membro do grupo GRINTEQUI (UFC), com sólida trajetória em pesquisas voltadas à transição energética, aproveitamento de biomassas, estabilidade oxidativa e produção de biocombustíveis.

Mauro Andres Cerra Florez: Professor Adjunto do Departamento de Engenharia e Ciência de Materiais da UFC. Engenheiro Metalúrgico (Colômbia), Mestre e Doutor com dupla titulação pela UFC e pela *Universitat Politècnica de Catalunya* (Espanha). Possui mais de 6 anos de experiência industrial em inspeção e manutenção no setor de petróleo e ferroviário, além de expertise em ensaios mecânicos e corrosão.

Mayara Arruda Martins: Professora na UFC e colaboradora do Profletras/UFC. Doutora e Mestra em Linguística pela própria instituição, com pós-doutorado pela UNILAB. Pesquisadora vinculada ao grupo Protexito, foca seus estudos em Linguística Textual e na interação homem-computador, dedicando-se também à divulgação científica e produção de conteúdo acadêmico para redes sociais.

Naiara Leite dos Santos Sant'Ana: Professora Adjunta da Universidade Federal do Ceará. Bacharel em Ciências Contábeis (UFSJ) e Doutora em Administração com foco em Finanças pela UFMG. Desenvolve pesquisas nas áreas de Auditoria e Perícia Contábil, Governança Corporativa, Mercado Financeiro, Finanças Comportamentais e Contabilidade Mental. Naiara Leite dos Santos Sant'Ana

Natália Santos Marques: Professora de Análise do Comportamento da UFC (campus Sobral) e docente do Mestrado em Psicologia e Políticas Públicas. Graduada em Psicologia pela UFC, Mestre pela UFPA e Doutora pela USP, atua como editora associada da Revista Perspectivas e investiga comportamento social, cooperação, cultura e gênero.

Nicole Escórcio de Meneses: Cirurgiã-dentista (UNIFOR) e mestranda em Prótese Dentária pela UFC. Especialista na área de prótese e com aperfeiçoamentos em cirurgia oral e reabilitações sobre implantes (pela ABO e São Leopoldo Mandic), possui histórico de liderança em ligas acadêmicas e projetos voltados à saúde materno-infantil.

Paulo Natanael Lima Pacheco: Mestrando em Zootecnia (ênfase em Produção de Não Ruminantes) e graduado em Agronomia pela UFC. Técnico em Agronegócios, concentra sua formação e atuação acadêmica nas ciências agrárias e na produção animal.

Raíssa Magalhães Ferreira Lima: Mestra em Engenharia Química (ênfase em Processos Químicos e Bioquímicos) e Bacharel em Biotecnologia pela UFC. Possui ampla experiência em controle de qualidade físico-químico e microbiológico na indústria cervejeira, além de atuação em bioprocessos e prospecção enzimática na Embrapa. Atualmente, desenvolve pesquisas com foco na avaliação do ciclo de vida de proteínas de macroalgas vermelhas (CNPq).

Raimunda Aline Djanira Freire Marques: Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela UFC e graduada em Ciências Biológicas pela UECE. Atua como professora na Escola Estadual de Educação Profissional (EEEP) Marly Ferreira Martins e é bolsista da FUNCAP, acumulando sólida experiência na área de educação.

Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante: Professora Titular da UFC e Coordenadora de Inovação e Desenvolvimento Acadêmico (COIDEA) da instituição. Bolsista de Produtividade do CNPq (1D), é Doutora em Ciências Veterinárias, possui pós-doutorado sênior na Suécia (KTH) e especialização pelo *Institut Pasteur* de Paris. É uma referência na área de Microbiologia e Micologia Médica.

Raniel Fernandes Peixoto: Professor Adjunto do Curso de Odontologia da UFC. É Doutor e Mestre em Reabilitação Oral pela USP, graduado pela UFRN e especialista em Prótese Dentária. Atua com foco em próteses convencionais e sobre implantes, materiais dentários, dor orofacial e disfunção temporomandibular (DTM)

Susan Gabrielly Pereira Medeiro: Engenheira de Alimentos graduada pela Universidade Federal do Ceará (UFC, 2022). Possui experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, concentrando sua atuação em engenharia de processos, metodologias ativas de ensino e avaliação de atividade antimicrobiana.

Thatila Ellinna Batista de Lima: Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFC, sob orientação do Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe. Graduada em Zootecnia pela própria instituição, concentra sua atuação e pesquisas na área de Nutrição de Não-Ruminantes.

Thiago Lima Gonçalves: Professor Titular da UFC e docente permanente na UFCA, coordenando o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Materiais e o Laboratório de Pesquisa em Corrosão. Engenheiro Químico (UFC), Mestre e Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Materiais (UFRJ), é bolsista de produtividade e especialista em corrosão, revestimentos anticorrosivos e testes eletroquímicos.
Walney Silva Araújo

Walney Silva Araújo: Professor Titular da UFC e docente permanente na UFCA, coordenando o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Materiais e o Laboratório de Pesquisa em Corrosão. Engenheiro Químico (UFC), Mestre e Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Materiais (UFRJ), é bolsista de produtividade e especialista em revestimentos anticorrosivos, inibidores de corrosão e testes eletroquímicos.

Neste e-book, o leitor encontrará experiências científico-pedagógicas que visam à atuação transformadora do Programa de Articulação entre a Graduação e a Pós-Graduação (PROPAG), um dos programas da EIDEIA, a Escola Integrada de Desenvolvimento e Inovação Acadêmica da Universidade Federal do Ceará (UFC).

A relevância desta obra vai ao encontro do objetivo principal do programa e reside na coragem de encarar um dos grandes desafios da universidade: o abismo que frequentemente separa a pesquisa científica, desenvolvida nos programas de pós-graduação, e a realidade das salas de aula da graduação.

O PROPAG surge, neste cenário, não apenas como uma política institucional de auxílio à docência, mas como uma possibilidade para que os alunos da pós-graduação desenvolvam seus saberes na troca com os graduandos.

