

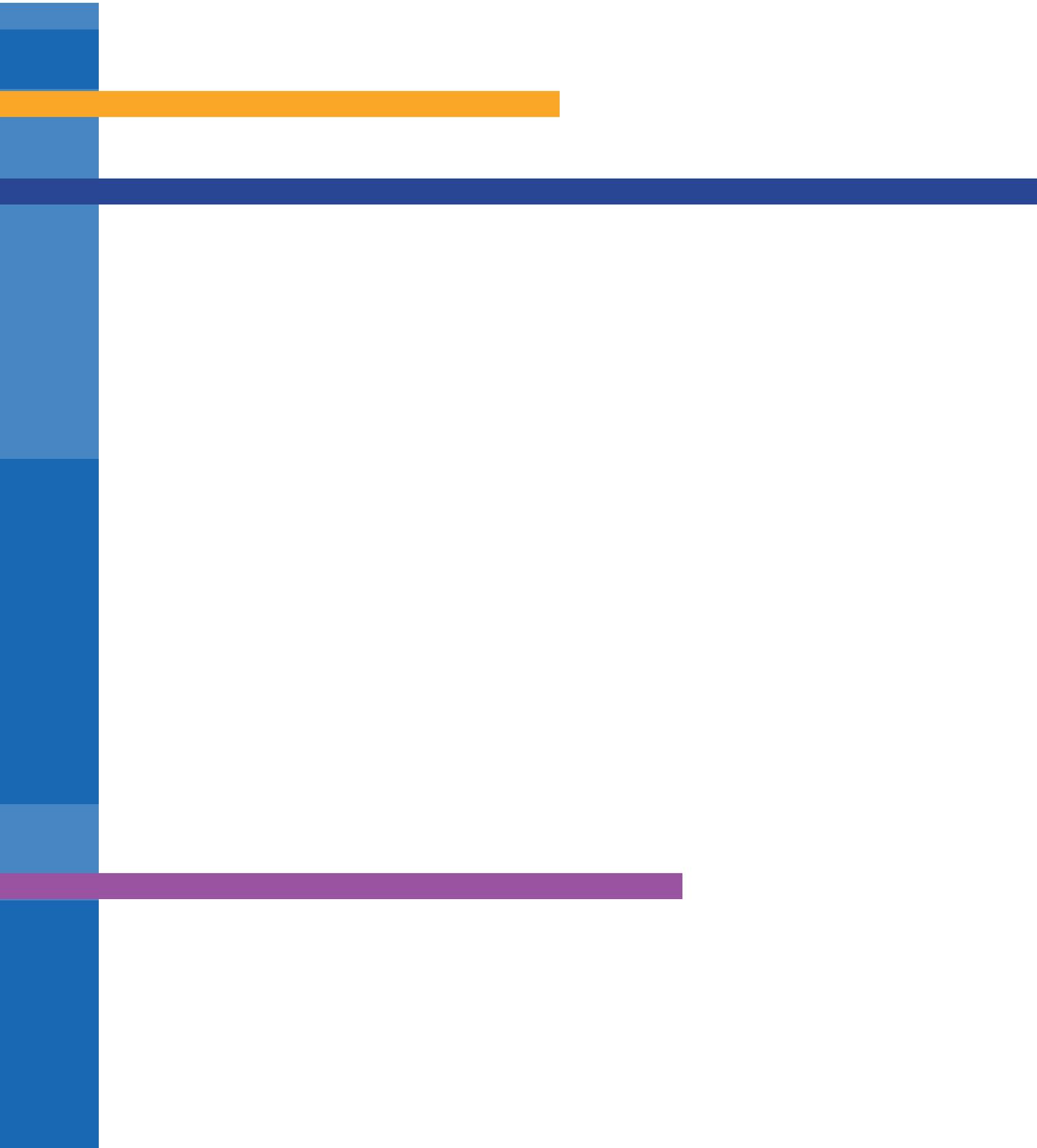
ANO IV . Nº 4 . 2023

Publicação do Instituto Federal de Minas Gerais
ISSN 2764-5215

ANUÁRIO DE
**PROJETOS
DE ENSINO**



**INSTITUTO
FEDERAL**
Minas Gerais



Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG

I59a Anuário de Projetos de Ensino 2023 [Recurso Eletrônico] – PIBEN.
/ Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG [Pró Reitoria de Ensino
- PROEN]. Belo Horizonte: IFMG, 2023. Ano IV, n. 4, 2023.
332 p.; il.

E-book no formato .PDF
ISSN 2764-5215

1. Projetos de Ensino. 2. Prática de ensino. 3. Currículo: ações nos
cursos ofertados no IFMG. 4. Políticas de ações afirmativas. I. Título.

CDD : 370.7

CDU: 371.3

Catálogo: Bibliotecário Sândalo Salgado Ribeiro – CRB-6/2656



EXPEDIENTE



**PUBLICAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

RAFAEL BASTOS TEIXEIRA
REITOR

**FATIMA APARECIDA DE FREITAS
DIAS COSTA**
CHEFE DE GABINETE

MÁRIO LUIZ VIANA ALVARENGA
PRÓ-REITOR DE ENSINO

VIVIENNE DENISE FALCÃO
DIRETORIA DE APOIO DIDÁTICO E
PEDAGÓGICO

ALESSANDRO ALMEIDA SCHWONKE
DIRETOR DE COMUNICAÇÃO

COMISSÃO EDITORIAL
MÁRIO LUIZ VIANA ALVARENGA
VIVIENNE DENISE FALCÃO
CHRISTIANE MIRANDA DE ABREU
DANIELA FLÁVIA MARTINS FONSECA
THIAGO RODRIGUES COSTA
SÂNDALO SALGADO RIBEIRO
THOMAS BERTOZZI DE OLIVEIRA
E SOUSA LEÃO
KENDSON LEANDRO ALVES
ALESSANDRO ALMEIDA SCHWONKE

COMISSÃO ORGANIZADORA
DANIELA FLÁVIA MARTINS FONSECA
SÂNDALO SALGADO RIBEIRO
THOMAS BERTOZZI LEÃO

JORNALISTA
RESPONSÁVEL MTB 11.433/MG
THOMAS BERTOZZI LEÃO

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO
KENDSON LEANDRO ALVES
MICHEL ARAÚJO
ÂNGELA BACON

BIBLIOTECÁRIO RESPONSÁVEL
SÂNDALO SALGADO RIBEIRO

COLABORADORES
PRISCILA LACERDA DE SOUZA
THIAGO RODRIGUES COSTA

FALE CONOSCO
PIBEN@IFMG.EDU.BR

SUMÁRIO

- 15 ESTRATÉGIAS PARA SUPERAÇÃO DAS DEFASAGENS EDUCACIONAIS DE ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO NO IFMG**
- 17 ATLAS DIGITAL DE CITOLOGIA E HISTOLOGIA: UMA METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO
- 37 REMAT: RESGATANDO A MATEMÁTICA BÁSICA
- 63 ELABORAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE FÍSICA ADAPTADAS À APRENDIZAGEM ATIVA
- 87 LAMP – LIÇÕES AUXILIARES EM MATEMÁTICA E PORTUGUÊS
- 109 PROJETO DE ENSINO: ENGLISH FOR ALL
- 129 POLÍTICAS DE AÇÕES AFIRMATIVAS: A TRAJETÓRIA, A PERMANÊNCIA E O ACOLHIMENTO DADO AOS ALUNOS INGRESSANTES POR COTAS RACIAIS**
- 131 COM CIÊNCIA NEGRA

155 O ENSINO DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO NO NOVO ENSINO MÉDIO DE FORMA INTEGRADA

- 157 CLUBE DE ROBÓTICA 2022 – DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL
- 179 O JOGO DE XADREZ COMO FACILITADOR DO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM
- 201 PRODUÇÃO DE VERMICOMPOSTEIRA E DE HORTA NO IFMG CÂMPUS ARCOS
- 213 IFMG BETIM NAS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA 2022
- 265 CONSTRUINDO O NÚCLEO DE ESTUDOS DA ERA DA TRANSIÇÃO
- 281 DEBATES CONTEMPORÂNEOS: EDUCAÇÃO PARA A ARGUMENTAÇÃO
- 305 ASTRONOMIA COMO APOIO AO ENSINO DE FÍSICA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

EDITORIAL

Começar é desafiador, mas também fascinante, por todas as possibilidades que proporciona. Esta IV edição do Anuário do Programa Institucional de Bolsas de Ensino (Piben), publicada logo no início de nossa gestão, nos mostra exatamente isso: como alguns desafios vêm sendo enfrentados, além do compromisso e versatilidade de nossos alunos e professores. Ela nos apresenta 13 artigos, de diversos Campi, relatando muito do trabalho desenvolvido ao longo do ano de 2022 no IFMG.

Uma das temáticas que orientou a produção dos trabalhos deste Anuário trata das estratégias para superar defasagens educacionais de estudantes no ensino técnico integrado. Uma abordagem extremamente necessária em um contexto de pós-pandemia. Aí estão abarcados dois dos projetos: “Remat - resgatando a Matemática básica” (Sabará) e “Lamp: Lições Auxiliares em Matemática e Português” (Bambuí). Ambos utilizaram encontros presenciais e virtuais com foco nas principais dificuldades apresentadas pelos discentes durante o primeiro ano do ensino médio.

Que essas iniciativas amadureçam e continuem nos próximos anos, a exemplo de outros projetos aqui presentes, como o “IFMG Betim nas Olimpíadas de Matemática”, que propicia preparação psicológica, técnica

e argumentativa aos alunos da unidade para que participem de forma qualitativa desses eventos, ou o “English for all” (Ipatinga). Atendendo aos públicos interno e externo, esse projeto mescla encontros presenciais e postagens no Instagram para o ensino e a prática da Língua Inglesa.

Outro tema a orientar os projetos deste Anuário é o ensino das áreas de conhecimento no Novo Ensino Médio. Dentre as iniciativas propostas está a “Astronomia como apoio ao ensino de Física e Ciências da Natureza”, do Campus Ibitaré, que utiliza conceitos de Astronomia no ensino das disciplinas de Física, Química e História. Nesse último caso, utilizou-se a Astronomia Indígena como base para discussões socioculturais, inseridas em aulas de História do Brasil e Ocidental. Esse olhar para as origens também está presente no “Com Ciência Negra” (Bambuí), cujo objetivo é implementar a história e cultura afro-brasileira no ensino de Química. A meta é instigar jovens negros e negras a serem cientistas nas mais diversas áreas a partir do conhecimento da sua própria cultura, além de contribuir com ações antirracistas.

Este início de nossa gestão também coincide com os 15 anos dos IFs, criados pela Lei 11.892/2008. Nossa instituição ainda é jovem e desempenha

um papel social muito importante, que é fazer a diferença nas regiões onde o estamos presentes. O desafio, portanto, é nos consolidarmos como instituição dinâmica e de referência na oferta de educação pública, gratuita e de qualidade. As possibilidades que vêm surgindo desse sucesso são inúmeras, são maravilhosas e as ações apresentadas neste Anuário mostram que estamos no caminho certo.

Boa leitura!

RAFAEL BASTOS TEIXEIRA
Reitor do IFMG



APRESENTAÇÃO

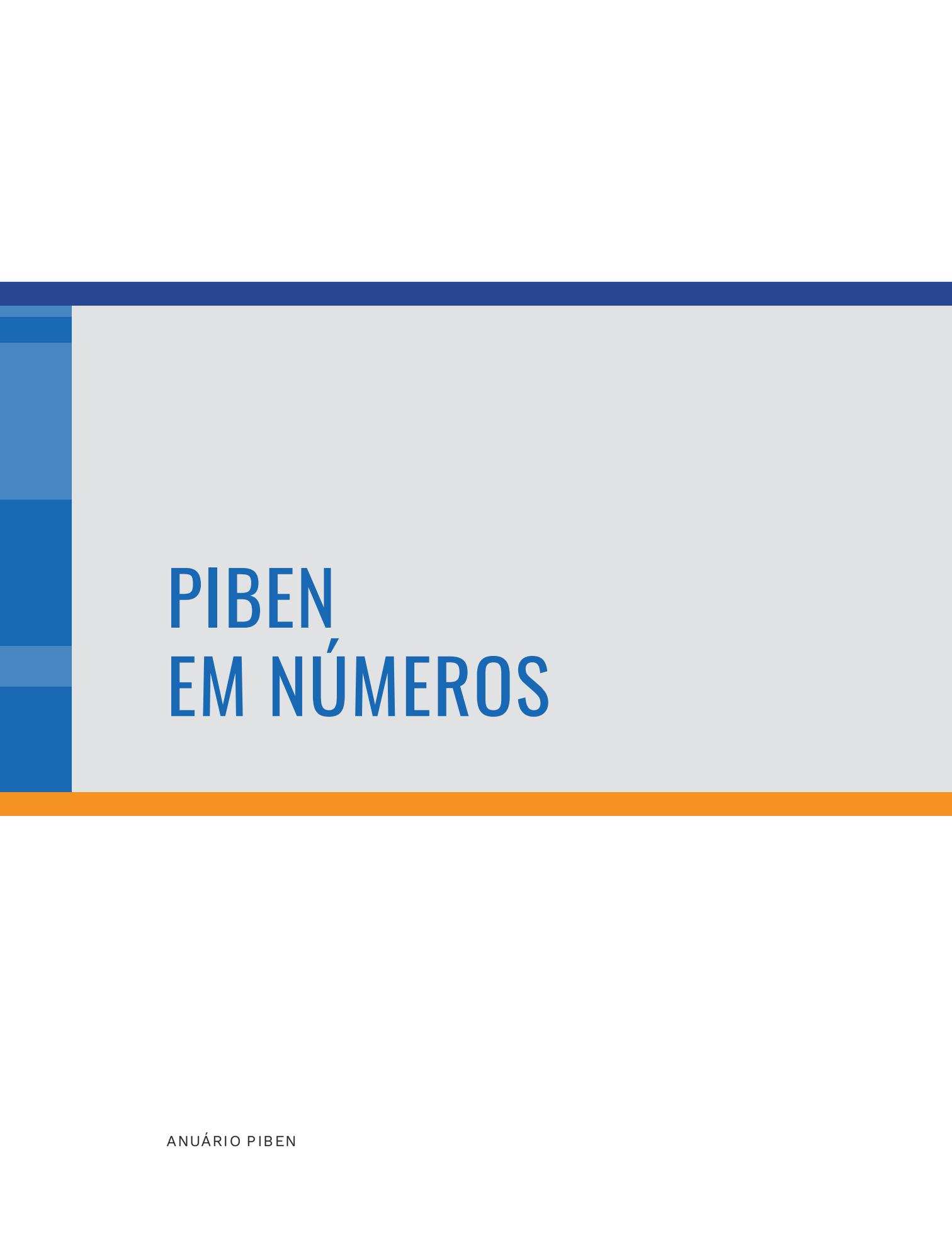
O Programa Institucional de Bolsas de Ensino (Piben) da Pró-reitoria de Ensino e Assuntos Estudantis foi instituído no IFMG através da Resolução do Conselho Superior nº 43, de 7 de dezembro de 2018 e tem como objetivo fomentar o desenvolvimento de projetos de ensino por servidores e estudantes do Instituto. Os projetos de ensino são atividades temporárias de desenvolvimento educacional que visam à reflexão e à melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem nos cursos do IFMG. As atividades são desenvolvidas em momentos distintos daqueles destinados à carga horária regular das disciplinas dos cursos, sob a responsabilidade e orientação de servidores docentes ou técnicos administrativos. A partir de 2020, o IFMG consolidou o processo de registro e divulgação dos projetos de ensino desenvolvidos no ano anterior, por meio do Anuário do Piben. Assim, em 2023, chegamos à quarta edição, que traz os trabalhos desenvolvidos em 2022.

O edital 16/2022 fomentou, por meio de bolsas de estudo, o desenvolvimento de projetos que abordaram os seguintes temas: “Estratégias para superação das defasagens educacionais

de estudantes do 1º ano do Ensino Técnico Integrado no IFMG”; “Políticas de ações afirmativas: a trajetória, a permanência e o acolhimento dado aos alunos ingressantes por cotas raciais” e “O ensino das áreas de conhecimento no novo Ensino Médio de forma integrada”. Além dos projetos de demanda induzida, o IFMG desenvolve projetos a partir da iniciativa do corpo docente e técnico-administrativo dos campi conforme suas áreas de conhecimento e atuação nos cursos.

Os projetos desenvolvidos também são apresentados no “Planeta IFMG”, por meio do evento virtual “Mostra dos Projetos de Ensino”. O esforço institucional de divulgar os trabalhos desenvolvidos por estudantes e servidores tem como propósito a valorização das ações empreendidas e a difusão do conhecimento produzido, tanto para a comunidade interna quanto para a externa. Esperamos que as leitoras e os leitores possam, através deste anuário, se apropriar das ricas experiências educacionais desenvolvidas por meio dos projetos de ensino do IFMG. Uma ótima leitura!

MÁRIO LUIZ VIANA ALVARENGA
Pró-Reitor de Ensino e
Assuntos Estudantis



PIBEN EM NÚMEROS

Co-orientadores	18
Bolsistas Piben Jr	55
Bolsistas Piben	19
Estudantes voluntários	14
Quantidade de estudantes atendidos	4056
Apresentação de trabalho em evento científico	14
Artigos publicados	17



**ANUÁRIO DE PROJETOS DE ENSINO
PIBEN 2023 IFMG**



**ESTRATÉGIAS PARA
SUPERAÇÃO DAS
DEFASAGENS EDUCACIONAIS
DE ESTUDANTES DO 1º ANO
DO ENSINO TÉCNICO
INTEGRADO NO IFMG**



ATLAS DIGITAL DE CITOLOGIA E HISTOLOGIA: UMA METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

IFMG CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

Raniele Costa Oliveira¹
raniele.c.oliveira@gmail.com

Marcelo Augusto Filardi¹
marcelo.filardi@ifmg.edu.br

Lucas Barros Souza¹
lucas.souza@@ifmg.edu.br

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), São João Evangelista-MG

RESUMO

Atlas ilustrados são um importante instrumento de estudo em diferentes áreas e, nas ciências biológicas e da saúde, permitem identificar as estruturas celulares e suas particularidades sob diferentes aumentos, ângulos e regiões da micrografia, tomadas sob variadas perspectivas microscópicas. Partindo deste ponto de vista, o aluno tem a chance de visualizar o que lhe foi ensinado em aulas expositivas dialogadas e buscar, de maneira autônoma, relacionar o conteúdo às imagens e explicações dispostas no atlas. Nesta perspectiva, o objetivo deste projeto foi elaborar um Atlas Digital de Biologia Celular e de Histologia Animal que possa auxiliar discentes do ensino médio, contendo linguagem científica, mas coerente com o nível de ensino em questão. O presente projeto foi realizado no Laboratório de Microscopia do Prédio 4 do IFMG *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE). Registros fotográficos das lâminas de Biologia Celular e Histologia pertencentes ao acervo do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFMG-SJE foram efetuados utilizando-se de um celular pessoal acoplado

a um adaptador articulado à lente ocular, permitindo ampla resolução nas imagens observadas em objetivas de 4x, 10x e 40x de aumento. As imagens selecionadas foram minimamente manipuladas em quesitos como brilho, contraste e iluminação. Posteriormente, foram elaborados textos explicativos dos cortes biológicos em destaque que compõem o atlas. Esta iniciativa torna-se relevante por viabilizar a produção de materiais didáticos alternativos para a Instituição, sendo uma oportunidade de ampliar o acervo bibliográfico temático do *Campus*, visto que o Atlas será oficialmente cadastrado e catalogado para compor o acervo da Biblioteca Institucional. Este projeto abre caminhos para que mais atlas possam ser desenvolvidos em diferentes áreas do conhecimento, além de estreitar os laços da disciplina com os discentes que venham a utilizá-lo como fonte de estudo.

PALAVRAS-CHAVE:

Ciências Biológicas. Laminário didático. Microscopia.

INTRODUÇÃO

Alguns conteúdos de Biologia da 1ª série do Ensino Médio apresentam certo grau de abstração ou complexidade e, em função do perfil do aluno, podem comprometer o aprendizado e a compreensão. O livro didático é uma importante ferramenta pedagógica e que traz imagens, figuras e esquemas facilitadores do aprendizado. No entanto, em alguns casos, acabam por simplificar a ciência (DUSO *et al.*, 2013).

Nesta perspectiva, é importante a busca por novas ferramentas didático-pedagógicas que possam tornar o ensino prático e dinâmico, de maneira que as estruturas biológicas possam ser observadas em sua forma real. E quando isso não pode ser feito mediante equipamentos próprios, o uso de fotomicrografias é um recurso eficaz (RHEINGANTZ *et al.*, 2019; SANTOS e SOUZA, 2019), podendo elas serem organizadas em arquivos, fichários ou atlas, em suas versões impressas ou digitais.

Atlas ilustrados são um importante instrumento de estudo em diferentes áreas das ciências biológicas e da saúde e permitem identificar as estruturas celulares e suas particularidades sob diferentes aumentos, ângulos e regiões da micrografia, tomadas sob variadas perspectivas microscópicas (ESMERALDO *et al.*, 2014; GIANEZINI *et al.*, 2019; GONÇALVES

et al., 2011; MIRANDA *et al.*, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2017; RHEINGANTZ *et al.*, 2019). A teoria não é deixada em segundo plano, mas aprimorada por uma ferramenta que permite, nas mais diversas realidades e contextos, a inserção da prática ao estudo teórico, sendo um recurso visualmente atraente e pedagogicamente didático (RHEINGANTZ *et al.*, 2019). No entanto, muitos atlas digitais estão disponibilizados para o público do ensino superior e contêm uma organização estrutural e conteudista mais adequada para as disciplinas de graduação.

A versão final digital deste atlas histológico e citológico proposta neste projeto é voltada para os alunos da 1ª série do Ensino Médio Técnico do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* São João Evangelista (IFMG-SJE) e possibilitará um trabalho integrado entre os docentes e discentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas com os professores e alunos do Ensino Médio. Assim, quando os conteúdos de Biologia Celular e de Histologia forem abordados dentro do programa da 1ª série, visitas ao Laboratório de Microscopia serão agendadas e organizadas de maneira que os alunos possam integrar seus conhecimentos teóricos à prática em laboratório. Neste caso, os atlas serão um recurso interessante para facilitar o aprendizado antes, durante e após esses encontros.

A perspectiva é ter como produtos finais os Atlas de Biologia Celular e de Histologia, mais completos, revisados, padronizados e institucionalizados. E tendo-os como modelos, a cada visita das

turmas da 1ª série ao Laboratório e a cada trabalho escolar realizado, novos atlas temáticos serão construídos pelos próprios discentes sob orientação do professor da turma. Esta iniciativa poderá reduzir os impactos provocados pela pandemia no ensino destes conteúdos específicos nesta retomada das atividades escolares e valorizará os trabalhos desenvolvidos na disciplina de Biologia com as turmas da 1ª série do Ensino Médio. Além disso, tornará o aluno protagonista na construção de seu conhecimento e ator da elaboração coletiva de iniciativas escolares, como preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). No entanto, muitos discentes ainda se utilizam de recursos padrões, como as aulas expositivas, apenas, e a falta de modelos e referenciais prático-teóricos interferem no desenvolvimento de metodologias mais atrativas (PIFFERO *et al.*, 2022).

Além de compreender as células e as atividades de seus componentes estruturais, há necessidade que os alunos compreendam a organização morfológica e funcional integrada dos tecidos do organismo (PAIVA *et al.*, 2018). A Biologia Celular e a Histologia abordadas na 1ª série do Ensino Médio trazem conteúdos que apresentam um grau de abstração e de complexidade quando não expostos de forma prática e contextualizada. E os atlas biológicos poderão ser estratégias promissoras como constataram RHEINGANTZ *et al.* (2019), em que a utilização do atlas de Histologia facilitou o aprendizado do conteúdo para mais de 90% dos graduandos que cursaram a disciplina.

É uma estratégia que visa aperfeiçoar os processos de ensino e aprendizagem da disciplina de Biologia da 1ª série do Ensino Médio, bem como proporcionar ao discente do curso integrado e também dos cursos superiores a formação integral contribuindo para a melhoria contínua da qualidade dos cursos ofertados pela Instituição, como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

A condução deste projeto também abre a oportunidade de se discutir a questão do plágio e dos direitos legais na produção de materiais autorais. Há possibilidades, ainda, de se acompanhar o trabalho gradativo com as turmas gerando informações e um banco de dados publicáveis cientificamente e que poderão servir de exemplo e inspiração para os demais profissionais de outras instituições de ensino médio.

Esta proposta é inédita e se tornará um diferencial para a Instituição, buscando agregar valores científicos, bem como expandir as formas didático-pedagógicas de estudo na área biológica para os ingressantes dos cursos do Ensino Médio Técnico em Agropecuária, Informática e Nutrição e Dietética que cursam a disciplina de Biologia. Já há atlas digitais de ótima qualidade abordando conteúdos biológicos e da saúde disponíveis na internet, porém, muitos são organizados de forma técnica e aprofundada como material complementar em disciplinas de cursos superiores.

Nesta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo produzir um atlas digital elaborado a partir do acervo laminário de Histologia e de Biologia Celular disponível no Laboratório de Microscopia do IFMG-SJE.

METODOLOGIA

Local e público-alvo

Os procedimentos técnicos foram realizados no período de maio a dezembro de 2022, no Laboratório de Microscopia (Figura 1), localizado no Prédio IV do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, *Campus* São João Evangelista. Trata-se de um projeto didático-pedagógico de interação interdisciplinar voltado para os ingressantes da 1ª série dos Cursos Técnicos do Ensino Médio em Agronomia, Informática e Nutrição e Dietética do IFMG-SJE.

Figura 1. Laboratório de Microscopia, localizado no Prédio IV do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* São João Evangelista



Foto: acervo dos autores.

Registro e seleção de material fotográfico

Foram realizados registros fotográficos de lâminas permanentes de Biologia Celular e Histologia, obtidos por microscópio óptico, com focos em objetivas de aumento de 4, 10 e 40 x. Um adaptador articulado à lente ocular assegurou a captura de imagens utilizando-se o próprio celular (Figura 2).

Figura 2. A. Laminário do Laboratório de Microscopia do IFMG-SJE. B. Adaptador articulado adaptado à lente ocular para microscopia ótica. C. Microscópio ótico do Laboratório de Microscopia do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* São João Evangelista. D. Sistema acoplado celular-adaptador-microscópio.

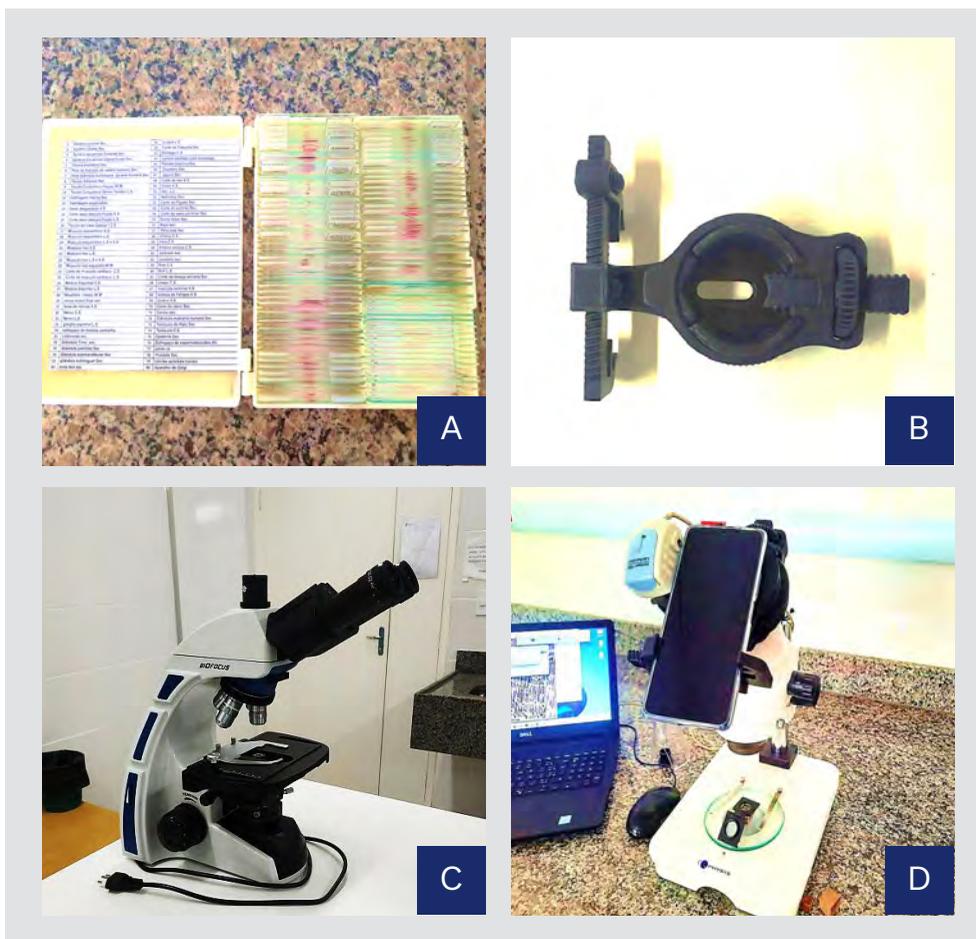


Foto: acervo dos autores.

Posteriormente, esses registros micro fotográficos serão selecionados de acordo com os quesitos de qualidade e agrupados em pastas-arquivo que os distinguem.

MONTAGEM DOS ATLAS

As fotos, já agrupadas e selecionadas, foram organizadas em arquivos de *Microsoft Powerpoint*. Recursos do próprio programa como iluminação, contraste, saturação e brilho foram utilizados nas fotos, quando necessários. Descrições biológicas acompanham cada imagem buscando explicar o material visualizado em todos os aumentos ópticos para cada lâmina observada e identificar as estruturas nelas contidas (assinaladas por setas e números), bem como suas funções e implicações citológicas e histológicas no ser humano. Esta etapa foi desenvolvida com base em aprofundamento nos conteúdos programáticos na área de conhecimento de ciências da natureza proposta para o novo Ensino Médio (BRASIL, 2017; SANTOS *et al.*, 2022). Para isso, foram utilizados títulos bibliográficos na área e outras publicações relacionadas.

Os Atlas Digitais de Biologia Celular e Histologia ficarão disponíveis em link permanente no servidor institucional do acervo da Biblioteca.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cerca de 500 imagens foram obtidas e, após a triagem e seleção, cerca de 200 destas comporão o Atlas (Figura 3). Atualmente, está em andamento a elaboração final da descrição biológica explicativa dos cortes histológicos em destaque, nos diferentes aumentos microscópicos, e a organização temática final de todo material selecionado e editado. Finalizado, o atlas digitalizado conterà, portanto, imagens de inúmeros cortes citológicos e histológicos de tecidos animais com informações biológicas nos diferentes aumentos e campos microscópicos.

Figura 3. Cortes incluídos no Atlas de Biologia Celular e Histologia Animal. (A) Corte transversal de língua (aumento 40x); (B) Corte de tecido ósseo descalcificado (aumento 100x).

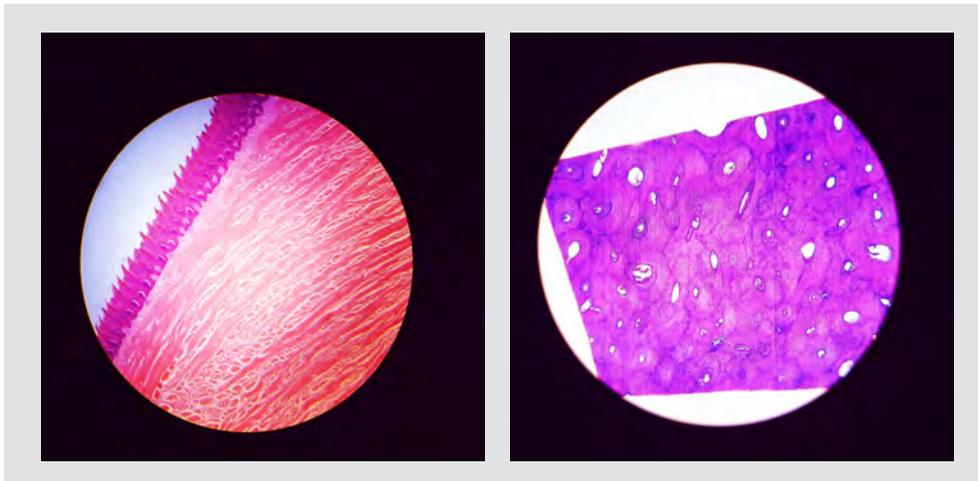
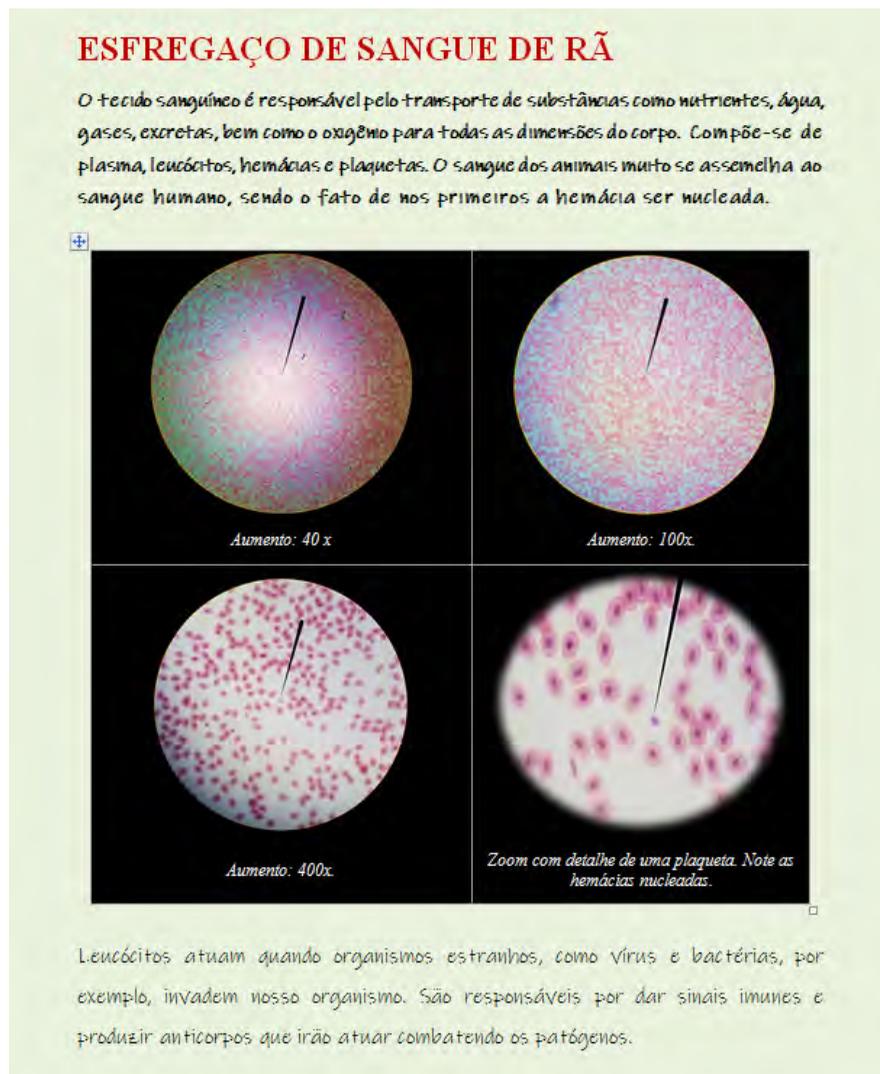


Foto:

A Figura 4 apresenta um exemplo de uma das fichas do Atlas.

Figura 4. Exemplo de uma das fichas do Atlas Histológico e Citológico.



Fotos: acervo dos autores.

A proposta deste projeto de ensino é inédita para o IFMG. Os Atlas Digitais temáticos podem facilitar a compreensão dos conteúdos de Biologia Celular e Histologia inseridos no programa da disciplina Biologia para os alunos do Ensino Médio. Será uma produção didático-pedagógica digital de disponibilidade permanente, autoral, e que poderá inspirar professores de outras áreas e até de outras instituições. Há, ainda, perspectivas para elaboração de outros atlas temáticos elaborados pelos próprios alunos durante as aulas práticas tendo-se aí novos produtos educacionais institucionais publicáveis. Os Atlas Digitais temáticos facilitarão a compreensão dos conteúdos de Biologia Celular e Histologia inseridos no programa de ensino da disciplina Biologia para os alunos da 1ª série do Ensino Médio Técnico Integrado em Agropecuária, Informática e Nutrição e Dietética. Será uma produção didático-pedagógica digital de disponibilidade permanente, autoral, e que poderá inspirar professores de outras áreas e até de outras instituições.

Como há a perspectiva destes atlas serem modelo utilizado pelo professor de Biologia do Ensino Médio do IFMG para elaboração de outros atlas temáticos elaborados pelos próprios alunos ingressantes durante as aulas práticas, tem-se aí produtos educacionais institucionais publicáveis.

É uma produção de material didático-pedagógico importante para o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que está indo para seu 4º ano e cuja avaliação acadêmica pelo

MEC já está protocolada. Este tipo de projeto é valorizado nos processos educacionais oficiais de avaliação.

Além disso, por envolver visitas ao Laboratório de Microscopia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, os ingressantes poderão conhecer a estrutura física local e os recursos técnico-científicos presentes nas instalações do local. De certa forma, é uma maneira de divulgação do Curso de graduação e sua estrutura institucional.

Em dezembro de 2022, este trabalho científico foi apresentado no Evento Institucional "I Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão", promovido pelo IFMG|SJE (<https://www.sje.ifmg.edu.br/portal/index.php/noticias/2239-trabalhos-premiados-na-i-mostra-de-ensino-pesquisa-e-extensao>). Na ocasião, os autores receberam premiação conferida aos três primeiros colocados, e foi elogiado pelos organizadores e avaliadores por ser pioneiro e de importante impacto acadêmico (ANEXO I).

CONCLUSÃO

Esta iniciativa torna-se relevante por viabilizar a produção de materiais didáticos autorais alternativos e ampliar o acervo bibliográfico temático do *Campus*. Este projeto abre caminhos para que mais atlas possam ser desenvolvidos em diferentes áreas do conhecimento, além de estreitar os laços da disciplina com os discentes que venham a utilizá-lo como fonte de estudo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. Brasília, 21 de dezembro de 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2017-pdf/78631-pcp015-17-pdf/file>> Acesso: 20 fev. 2022.

DUSO, L. *et al.* Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, 15, 29-44, 2013.

ESMERALDO, A.F.A.A. *et al.* Atlas virtual interativo de histologia e biologia celular. Extensão em Ação, Fortaleza, v.1, n.6, p.96-102. 2014.

GIANEZINI, J.M.S. *et al.* Atlas de histologia: ampliação e desenvolvimento do conteúdo de histologia sistêmica. Anais do Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2021.

GONÇALVES, H.F.; MORAES, M.G. Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.13, p.1608-1619. 2011.

MIRANDA, E.J. *et al.* Atlas digital como ferramenta de apoio ao estudo da Histologia e Patologia. Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, Londrina, v.18, n.4, p.428-431. 2017.

NASCIMENTO, C.O.; SOUZA, C.G.; CORRÊA, V.O.S. Percepção dos alunos de medicina sobre a criação de um atlas fotográfico de anatomia humana com peças cadavéricas. Interdisciplinary Journal of Health Education, v.2, n.2, p.:81-88. 2017.

PAIVA, A.S.; GUIMARÃES, A.P.M.; ALMEIDA, R.O. Biologia celular: uma revisão sistemática sobre experiências didáticas no ensino médio. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v.11, n.2, p. 201-229, 2018.

PIFFERO, E.L.F. *et al.* Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. Ensino & Pesquisa, 2020.

RHEINGANTZ, M.G.T. *et al.* A importância do atlas virtual no ensino-aprendizagem da Histologia. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.5, n.7, p. 8904-8912, 2019.

ANEXO I

Premiação do Projeto no Evento institucional “I Mostra de Ensino, Extensão e Pesquisa do IFMG|SJE”, realizado em dezembro de 2022. Fotos: acervo do autor.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Minas Gerais
Campus São João Evangelista

19ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FUND. T. FAPESP. FINEP. FINEP/UNICAMP. FINEP/UNESP. FINEP/UNIFESP. FINEP/UNIFIL.

Resultado Avaliação Resumos
I Mostra de Ensino, Pesquisa e Extensão

ÁREA ENSINO	Título do Trabalho	Orientador	Autores	Classificação
	A PRÁTICA DA ANATOMIA CITOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IFMG SÃO JOÃO EVANGELISTA	Cleomar Coelho Simões	Antônio Rossi Lessa Alves, Carlos Edson de Almeida Silva, Cleomar Coelho Simões, Daniela Maria Cezar Pereira, Erica Patrícia Felippe da Silva	1
	ATLAS DIGITAL DE CITOLOGIA E HISTOLOGIA, UMA METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO	Márcelo Augusto Filardi	Rafael Costa Oliveira, Marcelo Augusto Filardi, Lucas Batista Souza	2
	PROJETO OLÍMPICO MATEMÁTICO – “MINEIRANDY” MEDALHAS	Walmisson Régis de Almeida	Elis Macedo Oliveira, Racielle Almeida Schenck, Walmisson Régis de Almeida, Sérgio Felipe, Alren Brito Brito, Jussara Dalvído de Souza Riccio, Lara Oliveira Almeida	3



REMAT: RESGATANDO A MATEMÁTICA BÁSICA

IFMG CAMPUS SABARÁ

Daila Silva Seabra de Moura Fonseca (IFMG – Docente)
daila.fonseca@ifmg.edu.br

Débora Silva Veloso Rocha (IFMG – Docente)
debora.veloso@ifmg.edu.br

Camila Mesquita Rodrigues (IFMG – Estudante)
camilamesquita002@gmail.com

Cristhian Silva da Cunha (IFMG – Estudante)
cristhiansilvadacunha@gmail.com

Lara Caroline Carvalho Cruz (IFMG – Estudante)
laracaroline777@gmail.com

Pedro Guimarães Dias Barbosa (IFMG – Estudante)
pedroguimasdb@gmail.com

Thainá Figueiredo Dias (IFMG – Estudante)
thainadias2205@gmail.com

Vitória Silva Viterbo Cabral (IFMG – Estudante)
vitoriaviterbo40@gmail.com

RESUMO

O “ReMat: Resgatando a Matemática Básica” é um projeto de ensino que teve sua vigência ao longo do ano letivo de 2022 no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), *campus* Sabará. Ele foi desenvolvido por uma equipe de oito integrantes - duas professoras de Matemática e seis alunos (bolsistas), estudantes dos cursos técnicos integrados do *Campus*. O projeto teve como objetivo principal a criação de um curso presencial de revisão da Matemática do Ensino Fundamental e o seu público-alvo foram os alunos dos primeiros e segundos anos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, da mesma instituição onde foi desenvolvido, em situação de defasagem de conteúdo matemático. O seu desenvolvimento contou com encontros presenciais semanais entre os bolsistas e os participantes do projeto, nos quais foram resolvidas e discutidas listas de exercícios sobre os conteúdos matemáticos em que os alunos apresentavam maior dificuldade. Tais listas de exercícios foram elaboradas pelas professoras orientadoras e previamente disponibilizadas e resolvidas pelos bolsistas, de

forma que eles tivessem tempo hábil para o esclarecimento de dúvidas e o preparo para o atendimento aos participantes do projeto nos encontros presenciais. Dessa forma, destaca-se o ganho acadêmico e de conhecimento pelos estudantes bolsistas, que tiveram a oportunidade de rever grande parte do conteúdo de Matemática do Ensino Fundamental e superar quaisquer dúvidas que, eventualmente, poderiam ter. Além disso, foi verificado, também, que o curso conseguiu resgatar os conteúdos de Matemática básica com os alunos que se mantiveram frequentes nas aulas do projeto, diminuindo a defasagem e tornando a trajetória escolar desses estudantes menos árdua na disciplina.

PALAVRAS-CHAVE:

Ensino fundamental; Matemática básica; Resgate de conteúdos matemáticos.

INTRODUÇÃO

A Matemática, apesar de sua inegável importância para formação científica, acadêmica e cidadã do sujeito, comumente figura como uma das disciplinas que oferece maior dificuldade para os alunos no Ensino Básico. É o que pode ser verificado a partir de dados da Prova Brasil e outros sistemas de avaliação oficiais do sistema educacional brasileiro.

No IFMG, *Campus Sabará*, anteriormente ao contexto pandêmico, já era possível de se comprovar essa dificuldade dos estudantes a partir dos altos índices de reprovação em Matemática nos três anos do Ensino Médio, sendo uma das disciplinas que vinha apresentando o maior número de reprovações ano após ano.

Além dos indicativos numéricos, a experiência das docentes orientadoras do projeto com a Matemática do Ensino Médio permitiu constatar a dificuldade que alguns alunos apresentam em conteúdos do Ensino Fundamental. Foi observado que matérias básicas como operações com frações, operações com polinômios (em especial, produtos notáveis e fatoração), resolução de equações e sistemas de equações de primeiro grau, cálculo de área de figuras planas, semelhança de triângulos, entre outros, são fontes de dificuldades e erros advindos de pouco estudo e/ou concepções equivocadas construídas ao

longo da vida escolar dos estudantes.

Acreditava-se que essa dificuldade em conteúdos do Ensino Fundamental não era algo que pudesse ser ignorado, pois o aprendizado da Matemática do Ensino Médio depende dos conceitos básicos apresentados no Ensino Fundamental.

De fato, era possível verificar que, por mais que os alunos entendessem os conceitos e as ideias envolvidas nos conteúdos do Ensino Médio, eles acabavam por não conseguir bons resultados, devido às deficiências de conhecimentos anteriores àqueles que estavam sendo trabalhados. Por exemplo, os alunos que não possuem domínio em resolução de equações ou sistemas de equações do 1º grau, podem ter dificuldade em algumas questões que envolvem o estudo de função polinomial de 1º grau; ou os alunos que não dominam as propriedades de potências, dificilmente entendem os algoritmos de resolução de equações exponenciais; e, ainda, aqueles que têm deficiência de conhecimento em Geometria Plana, têm dificuldades no estudo da Geometria Espacial. Ao citar as dificuldades em operações com frações, a situação pode ser ainda mais complicada, tendo em vista que os números racionais estão presentes em diversos conteúdos e situações da Matemática e, até mesmo, do cotidiano.

Para além das questões relacionadas ao conteúdo matemático em si, ao abordar os assuntos educação, ensino e

aprendizagem, hoje, é imprescindível lembrar o contexto vivido com relação à pandemia de COVID-19.

Em maior ou menor escala, todos os setores – sociais, econômicos, políticos, pessoais, educacionais, etc – foram afetados de alguma forma. No campo da Educação, o abrupto ensino remoto imposto pela necessidade do isolamento social acabou por trazer prejuízos inquestionáveis, principalmente para os estudantes do ensino básico, cuja autonomia ainda está em desenvolvimento.

Nessa conjuntura, o ensino e a aprendizagem da Matemática, principalmente devido às suas especificidades, tornaram-se ainda mais desafiantes para os professores e os alunos. Fatores relacionados à vulnerabilidade social e econômica de muitos estudantes contribuíram para o aumento da defasagem e desigualdade educacionais.

Com o retorno do ensino presencial, coube aos professores lançar mão de recursos que estavam à disposição para diminuir e/ou eliminar essa lacuna que o ensino remoto poderia ter deixado no aprendizado da Matemática. Assim, fez-se necessário a criação de um curso de revisão da Matemática do Ensino Fundamental a ser ofertado para alunos do primeiro e segundo anos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFMG, *campus* Sabará, em situação de defasagem de conteúdo matemático.

REFERENCIAL TEÓRICO

Primeiramente, em se tratando do ensino e aprendizagem da Matemática em um contexto geral, é importante buscar entender a fonte das dificuldades e erros dos alunos. Nesse sentido, é necessário voltar o olhar para o Ensino Fundamental, que é onde acontece uma mudança significativa no que tange a abordagem dos conteúdos matemáticos, quando os estudantes iniciam o estudo algébrico e dos conceitos geométricos básicos.

Quanto ao ensino da Aritmética e da Álgebra, de acordo com Gomes (2013), é no Ensino Fundamental que os estudantes vivenciam a passagem do estudo da primeira para a segunda, o que envolve mudanças conceituais que, comumente, geram confusões e dificuldades quando não compreendidas pelos estudantes.

Segundo a autora, “a maior mudança conceitual na aprendizagem da álgebra se localiza em torno de sua diferença em relação à aritmética: significado dos símbolos e interpretações das letras” (GOMES, 2013, p. 52). Para melhor entendimento do que se trata, citamos como exemplo o fato de que o símbolo da soma (+) em uma expressão aritmética, dá ideia de uma ação a ser realizada ($3 + 7 = 10$), enquanto na álgebra, o mesmo símbolo pode vir simplesmente como integrante de uma ex-

pressão que representa um resultado ($7x + 3$, por exemplo). Se o estudante não tem esse conhecimento, ele pode considerar $7x + 3$ igual a $10x$, tendo em vista que “+” significa, para ele, uma operação a ser efetuada.

Outra fonte de erros corresponde à diferença do objetivo da atividade e da natureza das respostas em Aritmética e em Álgebra. Normalmente, enquanto os alunos estão trabalhando apenas com os números e ainda não entraram no universo das letras no estudo da Matemática, o objetivo das atividades é, de modo geral, encontrar soluções numéricas concretas. Porém, no estudo da Álgebra não é sempre assim. Muitas vezes, o objetivo das atividades algébricas é desenvolver relações através de manipulações, a fim de se encontrar uma expressão geral simplificada, o que, nem sempre, é compreendido pelos estudantes. Assim, “a ideia da resposta de um único termo parece ser a causa de erros cometidos frequentemente pelos alunos que simplificam uma expressão como $3x + 5y$ para $8xy$ ” (GOMES, 2013, p. 54).

Além das diferenças conceituais envolvendo a Aritmética e a Álgebra, sabe-se que se o estudante não assimila as operações aritméticas corretamente, ele terá dificuldade em acertar as operações algébricas. Isto é, os mesmos erros que ele comete nas operações com números, cometerá nas operações com as “letras”. Por exemplo, se o aluno considera $1/2 + 1/3$ igual a $2/5$, possivelmente considerará $\frac{a}{c} + \frac{b}{d}$ igual a $\frac{a+b}{c+d}$.

Por fim, há ainda os diversos erros relativos ao uso inadequado de regras e procedimentos algébricos, como a propriedade distributiva – por exemplo, $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ –, cancelamentos – exemplo, $\frac{x+2}{2} = x$ –, resolução de equações, entre outros.

Já no que diz respeito à abordagem da Geometria no Ensino Fundamental, de acordo com Marques e Caldeira (2018) e Fuck (2013), uma situação complicada pode ser observada. Segundo os autores, muitas vezes o estudo desse ramo da Matemática é deixado por último e, com frequência, os conteúdos são pouco trabalhados ou nem chegam a ser abordados nos níveis de ensino aos quais se enquadram.

Assim, verifica-se que os conceitos básicos da Geometria Plana, por vezes, não são apreendidos adequadamente pelos estudantes no Ensino Fundamental, o que se configura como um entrave para o aprendizado da Geometria Espacial no Ensino Médio, principalmente dos conteúdos que envolvem os cálculos das características dos sólidos geométricos – cálculo de áreas da superfície e volume.

Além da pouca e/ou ineficiente abordagem dos conteúdos de Geometria Plana no ensino básico, há mais um fato que pode ser observado para agravar a situação. Na maioria das vezes, quando os conteúdos geométricos são trabalhados nas classes do nível de ensino em questão, não é feita uma inter-

ligação desses com os demais ramos da Matemática (Aritmética e Álgebra).

Não se pode esquecer que, como afirma Marques e Caldeira (2018), a Geometria, juntamente com a Álgebra e a Aritmética, é constituinte da Matemática. Dessa forma, entende-se que não existe uma relação de hierarquia entre esses três ramos da Matemática, na qual se estabelece que o estudo de um não é mais importante do que o de outro. Na verdade, considera-se que os conteúdos estão interligados e que um contribui para o aprendizado e aprofundamento do outro. Assim, entende-se que os conteúdos de Geometria Plana devem ser devidamente trabalhados no Ensino Fundamental, assim como os de Álgebra e Aritmética.

A partir dessa abordagem, é possível verificar a importância dos conhecimentos aritmético, algébrico e geométrico bem construídos no Ensino Fundamental para que o desenvolvimento matemático seja possível nos anos subsequentes.

Ademais, para além dessas dificuldades inerentes aos conteúdos matemáticos propriamente ditos, não se pode ignorar a lacuna educacional proveniente do ensino remoto.

Nesse sentido, sabe-se que o ensino remoto surgiu para suprir a necessidade de amenizar a defasagem de aprendizagem. Porém, não se pode deixar de lembrar que essa realidade provisória desafiou – e desafia até hoje – muitos professores

e alunos, os quais, em sua maioria, nunca tinham trabalhado com recursos e linguagens diferentes dos usuais no ensino presencial. Nessa linha de raciocínio, Almeida, Arrigo e Broiete (2020, p. 3) afirmam que

a adoção dessa nova modalidade de ensino, a curto prazo, acarretou impactos à área educacional, tanto no que diz respeito ao trabalho dos professores quanto ao acompanhamento das aulas e atividades pelos estudantes. É fato que estamos diante de um cenário educacional totalmente atípico e que adaptações se fizeram necessárias para dar prosseguimento às atividades de ensino em todos os âmbitos.

No caso da Matemática, destaca-se que, no Ensino Básico, a interação proporcionada pelo contexto presencial é fundamental. Por exemplo, em um momento de resolução de exercícios em sala de aula, o aluno, numa situação de dúvidas, pode imediatamente recorrer ao professor ou a um colega que já tenha domínio do conteúdo. Já no ensino remoto, normalmente, os alunos trabalham de maneira mais autônoma, de forma que se alguma dificuldade surge durante a resolução de uma tarefa, o estudante pode não ter a quem recorrer naquele exato momento para auxiliá-lo. Ressalta-se aqui que, no caso do conteúdo matemático, uma dúvida em alguma questão ou tarefa pode não ser facilmente sanada a partir de uma busca pela internet ou livro didático. Assim, ainda que o aluno tenha recursos para acionar o professor e explicar suas dúvidas

(como chat, e-mail), a explicação pode demorar a retornar, o que pode acabar por “travar” o desenvolvimento do aluno, ocasionando frustração e desmotivação.

Soma-se a essas dificuldades o aspecto social que está relacionado com a desigualdade social e situações de vulnerabilidade socioeconômica. Sabe-se que nem todos os estudantes, fundamentalmente nas escolas públicas, têm acesso a internet (ou a uma internet de qualidade que possibilite o acompanhamento do ensino remoto), computador (muitas vezes a família não tem computador ou o equipamento é compartilhado por outros familiares), tablet ou celular com pacote de dados de internet. De acordo com Schwanz e Felcher (2020, p. 96)

o ensino remoto acontece de modo distinto para os estudantes brasileiros, no que se refere a qualidade do que é ministrado. Há estudantes que participam de aula síncrona, com a possibilidade de interagir e esclarecer dúvidas em tempo real, têm acesso ao material, equipamentos tecnológicos e internet de qualidade. Há, também, estudantes que apenas têm acesso ao material impresso.

Nesse contexto, todos esses fatores acarretados pela pandemia, trazem consequências para a Educação, que já vem sendo apontadas por dados reais. De acordo com a Unesco (2021),

evidências regionais no Brasil, no Paquistão, na Índia rural, na África do Sul e no México, entre outros, mostram

perdas substanciais em matemática e leitura. (...) As perdas de aprendizagem estimadas foram maiores em matemática do que em leitura e afetaram os estudantes mais jovens, os de baixa renda e as meninas de maneira desproporcional.

Sendo assim, era previsível a entrada, no ano letivo de 2022, de estudantes para cursar o primeiro ano do Ensino Médio oriundos das redes públicas municipal e estadual - e até mesmo de escolas particulares - que pudessem estar em uma situação de defasagem de aprendizagem de conteúdos matemáticos mais grave do que aquelas que usualmente era encontrada antes da pandemia e do ensino remoto. Também era esperado que alunos do segundo ano estivessem em tal situação, por terem cursado o nono ano do ensino fundamental parcialmente de maneira remota, e o primeiro ano do ensino médio (já no IFMG, *campus Sabará*) totalmente remoto.

Segundo a UNESCO (2021),

a inevitável queda na aprendizagem, exige a criação de políticas públicas que invistam em melhorias de infraestrutura, tecnologias, formação, metodologias e salários, além do reforço da merenda, melhor aproveitamento do tempo, tutoria fora do horário usual das aulas e material adicional. (...) Os países devem implementar Programas de Recuperação da Aprendizagem com o objetivo de assegurar que os estudantes desta geração obtenham pelo menos as mesmas competências da geração anterior.

Nessa perspectiva, a criação de um curso de revisão de conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental a ser ofertado para alunos dos primeiros e dos segundos anos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFMG *campus* Sabará era mais do que uma necessidade local. Configurava-se como o cumprimento de orientações de órgãos oficiais que apresentavam dados preocupantes sobre a Educação, o ensino e a aprendizagem pós-pandemia.

Assim, visando atender primordialmente essas orientações e fazer o resgate da aprendizagem matemática do Ensino Fundamental, viu-se a necessidade de criação curso “ReMAT: resgatando a Matemática Básica”, que teve como público-alvo os estudantes dos primeiros e dos segundos anos em situação de defasagem de conteúdo matemático. O foco principal foi reduzir ou eliminar essa defasagem e diminuir as desigualdades educacionais ocasionadas pela pandemia.

O PROJETO REMAT

O objetivo principal do projeto ReMAT foi a criação de um curso, presencial, de revisão da Matemática do Ensino Fundamental a ser ofertado para alunos dos primeiros e segundos anos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFMG, *Campus* Sabará, em situação de defasagem de conteúdo matemático. O projeto também teve os seguintes

objetivos específicos:

- reduzir ou eliminar a defasagem de conteúdo matemático de alunos do primeiro e do segundo ano dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFMG, *Campus Sabará*;
- diminuir as desigualdades educacionais ocasionadas pela pandemia; e
- diminuir as reprovações em Matemática nos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFMG, *Campus Sabará*.

Para a escolha dos discentes a serem convidados para participar do projeto, nas duas primeiras semanas do ano letivo de 2022, foi aplicado, a todas as turmas dos primeiros e dos segundos anos dos cursos integrados do *Campus*, um teste diagnóstico com conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental.

De posse do resultado desse teste, consideraram-se os discentes que apresentaram maior problema de defasagem na resolução dos exercícios propostos. Assim, para cada um dos cursos (Administração, Eletrônica e Informática), foram convidados 14 alunos do primeiro ano e oito do segundo. Esses discentes foram, então, divididos em três turmas de 22 pessoas: duas delas formadas pelos estudantes do primeiro ano e a outra com os alunos do segundo ano.

O curso foi realizado no período de junho/2022 a dezembro/2022, às quartas-feiras, entre 13h20min às 16h10min, quando não há aulas regulares para os cursos técnicos integrados do *campus* Sabará no turno da tarde. Para ministrar essas aulas foram selecionados seis estudantes bolsistas, ficando cada turma sob a responsabilidade de dois desses alunos.

Os materiais didáticos, cujo foco foi a revisão de conteúdos do Ensino Fundamental, foram construídos pelas professoras (orientadora e coorientadora) envolvidas no projeto. As aulas foram preparadas pelos bolsistas sob supervisão e coordenação das docentes. Foram priorizadas a resolução de exercícios e a abordagem de tópicos e procedimentos matemáticos em que os estudantes apresentaram maior dificuldade no teste diagnóstico.

A organização das aulas e dos conteúdos ao longo do projeto está detalhada, na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Cronograma de conteúdos, aula a aula, do projeto ReMat.

SEMANA	CONTEÚDO	SEMANA	CONTEÚDO
1	Revisão operações com números naturais e números inteiros - adição e subtração.	12	Razão e proporção.
2	Expressões numéricas envolvendo números naturais e números inteiros.	13	Regra de três simples e composta. Porcentagem.
3	Revisão de frações - ideia intuitiva.	14	Regra de três simples e composta. Porcentagem.
4	Operações com frações.	15	Ângulos. Triângulos e Quadriláteros.
5	Números decimais - representação, soma, subtração e multiplicação.	16	Polígonos.
6	Números decimais - divisão e potenciação.	17	Áreas de figuras planas.
7	Equações do primeiro grau.	18	Áreas de figuras planas.
8	Equações do primeiro grau - equações fracionárias.	19	Ângulos entre paralelas e transversais. Teorema de Tales.
9	Sistema de equações lineares do primeiro grau.	20	Semelhança de triângulos.
10	Sistema de equações lineares do primeiro grau.	21	Polinômios - operações e produtos notáveis.
11	Grandezas direta e inversamente proporcionais.	22	Fatoração de polinômios.

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao fim do projeto, foi enviado um formulário de avaliação, via Google Forms, para todos os alunos que participaram do ReMAT, com o objetivo de analisar os principais pontos positivos e negativos, e verificar o que pode ser melhorado em ofertas futuras.

OBSERVAÇÕES NA REALIZAÇÃO DO PROJETO

Durante a realização do ReMAT, nas conversas realizadas em aula e ao se analisar os conhecimentos matemáticos prévios dos alunos, foi possível observar que esses estudantes apresentavam graves defasagens em conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental, principalmente em virtude do período da pandemia. Muitos deles não tiveram aulas on-line. Em vez disso, tiveram atividades sobre os conteúdos matemáticos para praticar sem terem contato com os docentes regentes para discutirem suas dúvidas.

Nessa perspectiva, para além da falta de domínio do conteúdo, o período do isolamento social e a falta do contato com os professores geraram também nos estudantes um sentimento de desgosto pela Matemática, que não era verificado antes da pandemia. Pode ser constatado que parte dos estudantes que tinha a Matemática como matéria favorita antes do ensino remoto, deixou de ter uma relação positiva com a disciplina e passou a apresentar resistência e/ou repúdio ao seu aprendizado. Nesse sentido, o projeto tentou ser, então, não só uma revisão dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental, mas também um incentivo para que muitos não permanecessem com o sentimento de incapacidade em continuar a aprender a disciplina.

No início de cada aula era projetada a lista de exercícios referente ao conteúdo a ser explicado, que também estava disponibilizada em uma turma virtual do *Google Classroom*. Foi proporcionado um tempo para que eles tentassem resolver cada exercício e, caso tivessem dúvidas na resolução, era possível solicitar aos alunos regentes - bolsistas - o acompanhamento individualizado para explicação. Em determinados momentos, alguns exercícios eram corrigidos no quadro para o acompanhamento de toda turma. Durante a correção, ocorria a explicação do conteúdo relacionado.

Vale destacar que, no começo do projeto, alguns alunos apresentavam dificuldade em realizar operações básicas com números inteiros, como por exemplo $-7 + 5$, que em alguns casos diziam que o resultado seria -12 .

Porém, com as atividades aplicadas e os conteúdos explicados, foi possível observar a melhora no desenvolvimento dos alunos, sobretudo dos mais frequentes e dos que expunham suas dificuldades, buscando saná-las. Ao longo do projeto, muitos dos estudantes passaram a apresentar maior independência para a execução das atividades. Além disso, eles relataram ter entendido conteúdos nos quais sempre tiveram dificuldades, passaram a interpretar mais objetivamente os problemas matemáticos e conseguiram sanar as dúvidas referentes a muitos processos básicos.

Com relação às respostas ao formulário de pesquisa sobre o projeto, alguns alunos deixaram claro essa melhoria, como pode ser verificado no trecho do relato coletado: *“Achei uma experiência muito boa e me ajudou muito. Os monitores eram bem receptivos e pacientes, isso me ajudou a ficar mais confortável para aprender. Se necessário eu faria de novo. E com relação à aprendizagem, considero ter aprendido muita coisa.”*.

Além da melhoria no conhecimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental, foi perceptível a superação das dificuldades nas novas matérias do Ensino Médio por parte dos estudantes que se dedicaram e foram assíduos no ReMAT. Sendo assim, vale ressaltar que o propósito do projeto de resgatar o interesse dos discentes pela Matemática, diminuindo suas dificuldades ao longo do primeiro e segundo anos do Ensino Médio, foi em certa medida contemplado.

Ainda que com tantos pontos positivos e considerando o sucesso do projeto, é necessário observar que, em seu início, a maioria dos alunos estavam presentes, participando e realizando as atividades. No entanto, no decorrer do ano letivo, outros projetos de ensino/pesquisa/extensão foram ofertados para os alunos do IFMG *campus* Sabará, fazendo com que parte dos estudantes deixassem o ReMAT para participar das outras atividades. Além disso, a frequência dos alunos foi perdendo força, principalmente pela alta carga de atividades e trabalhos das disciplinas regulares dos cursos integrados,

de forma que a quarta-feira à tarde se tornou o momento em que os discentes tinham para realizar esses trabalhos e/ou estudar para as provas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto ReMAT foi uma ótima oportunidade para os estudantes que ficaram prejudicados em virtude do ensino remoto imposto pela pandemia do Covid-19. Alunos que estavam com dificuldade em conteúdos de Matemática no Ensino Médio, por não terem tido uma base sólida, tiveram uma segunda chance de aprender e romper com esse atraso em relação à matéria.

Como as aulas eram mais objetivas e sucintas, foi possível trabalhar com os participantes todos os conteúdos previstos no planejamento da equipe, sem deixar que restassem dúvidas ou que não fosse oferecido um suporte de qualidade aos alunos.

Em relação aos recursos necessários para a execução do projeto, o único ponto em que identificamos falhas foi na disponibilidade e qualidade da rede de internet Wi-Fi da escola. Já a estrutura para a realização do projeto foi considerada adequada, com os monitores tendo salas com projetores disponíveis para ajudar a lecionar as aulas.

Devido à evasão dos alunos e pelo levantamento feito com o formulário, foi observado que os alunos consideraram a carga horária diária e o número de semanas extensos. Acredita-se que, em futuras edições, será necessário repensar a metodologia e formato do curso, no sentido da construção de algo concentrado em um número menor de semanas de atendimento e vale a avaliação da possibilidade de uma carga horária total mais reduzida.

Com a conclusão do projeto ReMAT, percebeu-se a evolução clara dos alunos que se dedicaram às aulas, tanto em relação à frequência, quanto ao esforço em tentar resolver os exercícios propostos. Percebeu-se, também, a evolução no raciocínio lógico e maior desenvoltura em conteúdos nos quais os estudantes possuíam dificuldade de aprendizagem. Como exemplo, destaca-se que, antes, os alunos demoravam para resolver um problema envolvendo subtração básica e posteriormente estavam resolvendo casos de regra de três composta em questão de minutos.

Não se pode deixar de destacar que os bolsistas do projeto também tiveram seus ganhos com a participação como monitores das turmas. Aprender a lecionar o conteúdo, em cada aula, tornou-se cada vez mais prático, e perceber os pontos em que os alunos possuíam mais dúvidas proporcionou o desenvolvimento de novas habilidades por parte desses estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. G. de; ARRIGO, V.; BROIETTI, F. C. D. Relatos de pós-graduandos em Ensino de Ciências e Educação Matemática a respeito de aspectos da formação em tempos de pandemia. *Revista Docência do Ensino Superior*, Belo Horizonte, v. 10, e024732, p. 1-21, 2020. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2020.24732>

FUCK, R. S. Análise de erros em Geometria: uma investigação com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 16–36, 2013. DOI: 10.26843/rencima.v4i2.823. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/823>. Acesso em: 28 set. 2023.

GOMES, M. L. M. Álgebra e Funções na Educação Básica. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013.

MARQUES, V. D.; CALDEIRA, C. R. C. Dificuldades e carências na aprendizagem da Matemática do Ensino Fundamental e suas implicações no conhecimento da Geometria. 2018. 11 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geometria Plana e Espacial, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Pelotas, 2018.

SCHWANZ, C. B.; FELCHER, C. D. O. Reflexões acerca dos desafios da aprendizagem matemática no ensino remoto. *Redin - Revista Educacional Interdisciplinar*, v. 9, n. 1, 2020.

UNESCO. Perdas na aprendizagem pelo fechamento de escolas devido à COVID-19 pode empobrecer uma geração inteira. 7. dez. 2021. Disponível em: < <https://www.unesco.org/pt/articles/perdas-na-aprendizagem-pelo-fechamento-de-escolas-devido-covid-19-pode-empobrecer-uma-geracao;> Acesso em: 13 de abril de 2023.



ELABORAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE FÍSICA ADAPTADAS À APRENDIZAGEM ATIVA

IFMG CAMPUS IBIRITÉ

Thalita Vieira Sales (IFMG)
thalitavieirasales224@gmail.com

Lucas Nunes Assumpção (IFMG)
lucasnunes.ass@gmail.com

Ana Beatriz de Almeida Gomes (IFMG)
anag55922@gmail.com

Ítalo Gabriel de Sousa Modesto (IFMG)
italola52@gmail.com

Prof. Dante Donizeti Pereira (IFMG)
dante.pereira@ifmg.edu.br

Prof. David Augusto Lopes (IFMG)
david.lopes@ifmg.edu.br

Prof^ª. Karolline Aparecida de Souza Araújo (IFMG)
karolline.araujo@ifmg.edu.br

RESUMO

O presente trabalho desenvolveu e aprimorou experimentos de Física reutilizando materiais e equipamentos já existentes no acervo do IFMG – *Campus Ibirité*. O projeto também elaborou roteiros de aulas práticas, que foram aplicados às turmas dos primeiros anos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. Após a realização das atividades experimentais, diagnósticos foram realizados para compreensão do estágio de aprendizagem dos estudantes e um espaço para exposição de opiniões, críticas e sugestões a respeito da metodologia empregada foi disponibilizado, o que permitiu avaliar o processo e aperfeiçoar os ensaios didáticos.

PALAVRAS-CHAVE:

Aprendizagem Ativa e Colaborativa. Aulas Práticas. Experimentos de Física.

INTRODUÇÃO

A compreensão da Física, com suas fórmulas matemáticas complexas, pode-se tornar desafiadora para os alunos, especialmente quando se trata de contextualizar e assimilar os fenômenos do cotidiano. Para superar esses desafios, é preciso adotar novas formas de construir o conhecimento.

Nesse cenário, pesquisadores têm apontado que a experimentação é uma metodologia relevante no ensino da Física de modo significativo e consistente (MORAES, 2000), visto que propicia ao aluno um cenário favorável à construção e aprendizagem de conceitos e de “modelos científicos” (BARBOSA, 2006). Ela também viabiliza a demonstração, verificação e investigação dos conceitos trabalhados na teoria (ARAÚJO e ABIB, 2003), podendo diminuir a abstração geralmente vista pelos alunos, tornando-os atores ativos de seu aprendizado.

Adicionalmente, temos a aprendizagem colaborativa, que é um processo de ensino-aprendizagem que se baseia na interação entre os membros de um grupo (AMARAL, 2021), o que estimula os alunos a participarem ativamente da construção do conhecimento, contribuindo com uma aprendizagem significativa.

Vale destacar que no IFMG - *Campus* Ibirité a Eletricidade e o Magnetismo são temas trabalhados no 1º ano do Ensino

Técnico Integrado, o que difere do contexto usual das demais instituições, em que tais assuntos são abordados apenas no 3º ano do Ensino Médio, justamente por exigir mais competências dos estudantes. Essa excepcionalidade é justificada pela busca efetiva da integração da Física com as disciplinas técnicas do *Campus*.

Neste sentido, o presente projeto, ao desenvolver experimentos e práticas de aulas, utilizou a experimentação e a aprendizagem colaborativa como ferramentas metodológicas estratégicas e facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem. As atividades práticas elaboradas buscaram estimular o estudante a discutir, refletir, relatar e explicar os fenômenos científicos observados, objetivando efetiva minimização das defasagens educacionais dos alunos do 1º ano do Ensino Técnico Integrado e a promoção da vinculação da Física com a realidade.

OBJETIVO DO PROJETO

Aprimorar o processo de ensino e aprendizagem utilizando a experimentação como ferramenta metodológica, minimizar as defasagens educacionais dos estudantes e romper com a desvinculação da Física com a realidade. Além disso, estimular interações sociais, diálogo e a troca de informações, contribuindo para uma formação teórica e experimental de qualidade que promova o encultramento científico.

METODOLOGIA

1. Revisão Bibliográfica

2. Escolha dos experimentos

Após uma breve revisão na literatura, iniciou-se a seleção de experimentos que ressonavam com temas da Eletrostática e da Eletrodinâmica e que fossem viavelmente passíveis de serem construídos ou adequados, considerando a estrutura disponível no *Campus*.

3. Desenvolvimento dos experimentos

Nesta etapa, foram desenvolvidos protótipos referentes aos experimentos de blindagem eletrostática, condutividade, resistência e resistividade elétrica e efeito Joule. Seguidamente, estes foram testados, aperfeiçoados e alguns replicados para o uso nas aulas.

4. Produção do roteiro das práticas

Após a montagem dos experimentos, os roteiros das práticas foram elaborados. As atividades propostas eram simples, porém carregadas de conceitos teóricos que remetiam a situações observadas e vividas pelo estudante no seu dia a dia. Na construção do processo didático, buscou-se privilegiar o protagonismo do estudante e o processo investigativo ao longo das atividades.

5. Diagnóstico

As turmas que participaram das atividades experimentais elaboradas foram convidadas a avaliar o processo. O retorno dessas avaliações foi essencial para visualizar acertos, apontar problemas e propor soluções, elementos importantes para o aperfeiçoamento do trabalho.

EXPERIMENTOS DIDÁTICOS

Atualmente, o laboratório conta com uma coleção de equipamentos que permitem a execução de experimentos simples e com um viés mais demonstrativo, limitando o alcance que as atividades práticas poderiam propiciar aos alunos. Diante disso, uma das atuações do presente trabalho foi justamente desenvolver práticas a partir desses equipamentos “mães”, objetivando ampliar o leque de experimentos que podem ser realizados a baixo custo. A seguir será apresentada uma breve discussão dos aspectos gerais das práticas desenvolvidas.

1. Experimento da Blindagem Eletrostática

Considerando a disponibilidade de geradores de Van de Graaff no laboratório do *Campus*, foram construídas gaiolas de Faraday que permitiram criar um ambiente de rica investigação e visualização de fenômenos eletrostáticos. Para estruturar as

gaiolas, telas metálicas foram amarradas em vigas (vergalhões) de aço, conforme mostrado na Figura 1. Estes vergalhões foram cuidadosamente cortados, soldados e polidos para remover a escória gerada na soldagem e gerar acabamento final.

Figura 1 - Gaiolas Metálicas confeccionadas com tela de (a) 12,7 mm e (b) 1,5 mm. Em (a) o aparelho celular recebe ligação, enquanto que na gaiola em (b), não.



No que se refere às telas da gaiola condutora, é importante salientar que o tamanho da abertura das fendas das telas é crucial para que se desvança o sinal eletromagnético (onda eletromagnética) no interior da gaiola. Para que a blindagem do sinal ocorra da forma mais eficiente possível, os tamanhos das aberturas da tela devem ser menores que o comprimento de onda do sinal. Esse tipo de blindagem pode ser observado no interior de um elevador, por exemplo. Mesmo que estejamos aqui trabalhando com eletrostática (cargas paradas) nos pareceu in-

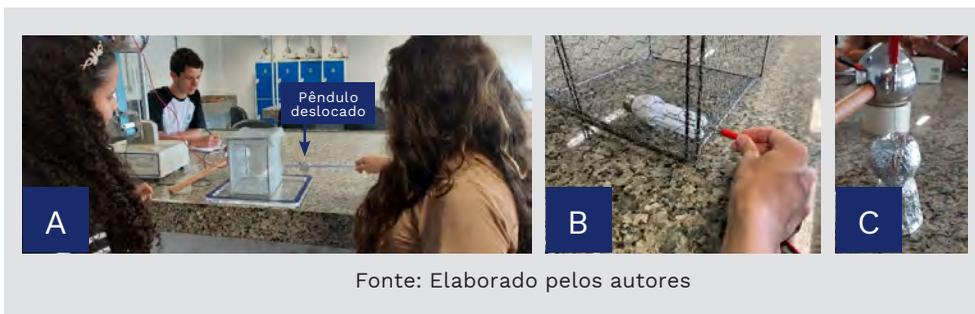
interessante e didaticamente complementar, falar sobre as ondas eletromagnéticas e mostrar o experimento de blindagem desse tipo de sinal, que contém campo elétrico e magnético oscilantes. Para tanto, foram construídas telas de fendas de dois tamanhos diferentes para que os estudantes pudessem investigar o conceito em questão, conforme mostrado na Figura 1.

Outro experimento e prática elaborados contou com um pêndulo condutor: discos de folhas de alumínio suspensos por linha de costura colocados no interior e exterior da gaiola e em contato com a mesma, permitiram visualizar o fenômeno da blindagem eletrostática de forma lúdica. A eletrização da gaiola metálica foi mediada via contato elétrico com o gerador de Van de Graaff do laboratório. Nesse experimento os estudantes foram convidados a propor um modelo matemático simples que permitisse estimar o valor da força elétrica de repulsão a que o pêndulo de disco ficou sujeito, como mostrado na Figura 2 (a).

A Figura 2 (b) mostra um momento de outra prática realizada: externamente à gaiola metálica, a rigidez dielétrica do ar foi rompida quando a ponta de um eletrodo conectado ao gerador de Van de Graaff se aproximou de uma lâmpada (acendendo-a), enquanto que, quando colocada no interior da gaiola, a mesma lâmpada não acendeu, evidenciando a blindagem eletrostática. Nesse experimento os alunos também foram insti-

gados a avaliar o limite máximo de distância entre a ponta do eletrodo e a lâmpada, na qual ainda se verificava a descarga elétrica. Em continuidade, os estudantes foram provocados a fazer o mesmo teste para o caso da lâmpada no interior da gaiola, para que pudessem mais uma vez constatar a blindagem eletrostática.

Figura 2 - (a) Montagem do Experimento com o Pêndulo condutor: estudantes medindo a distância entre o pêndulo e a gaiola para estimar a força elétrica de repulsão. (b) A lâmpada não acende no interior da Gaiola Metálica. (c) Descarga elétrica na boneca condutora, ilustrando o *poder das pontas*.



Os estudantes também investigaram a blindagem eletrostática ao simular a experiência que uma pessoa teria quando estivesse no interior ou do lado de fora de um condutor (como um veículo, por exemplo), quando exposta a uma descarga elétrica. A boneca condutora apresentada na Figura 2 (c) fez o papel dessa pessoa. Ainda explorando outros assuntos da eletrostática, o experimento com a boneca condutora permitiu evidenciar o poder das pontas. Como

mostrado na Figura 2 (c), a boneca é revestida com papel alumínio e perfurada com alguns alfinetes. Esse experimento permitiu que os estudantes investigassem a correlação entre a geometria de uma superfície eletrizada e a intensidade do campo elétrico por ela gerado.

2. Experimento da Resistência e Resistividade Elétrica

Placas de MDF foram cortadas no laboratório de prototipagem do *Campus Ibirité* e acopladas a fim de conferir estrutura para a montagem dos experimentos de condutividade (Figura 3 (a)), resistência e resistividade elétrica (Figura 3 (b)). O experimento apresentado na Figura 3 (a) diferenciou de maneira simples materiais isolantes de condutores e ilustrou o conceito da condutividade. Conforme mostrado na Figura 3 (a), o circuito consiste em uma lâmpada e duas pilhas de 9V que podem ser manualmente associadas em série com algum dos materiais expostos na chapa. Se o material for condutor, após a associação, a corrente se estabelece e a lâmpada acende, caso seja isolante, essa permanece apagada. Assim, foi utilizado lápis com ponta de grafite, grafite de lapiseira, moeda e dois canudinhos (um deles foi envolvido por papel alumínio) como conexão do circuito. O interessante é que além do experimento permitir ao estudante diferenciar um isolante de um condutor, também diferencia a intensidade da condutividade dos condutores, por meio do brilho da lâmpada. Infelizmente,

por questões técnicas, esse experimento não pode ser aplicado nas turmas, visto que as réplicas necessárias para garantir a participação de todos os alunos só ficaram prontas ao final do ano letivo do *Campus* – mesmo caso do experimento do efeito Joule (Figura 3 (c) e (d)).

Figura 3. Experimento (a) da condutividade, (b) resistência e resistividade elétrica, (c) e (d) do efeito Joule.



A Figura 3 (b) mostra a estrutura do experimento de resistência e resistividade elétrica. Fio de Níquel-Cromo de 0,25 mm de diâmetro foi disposto sob uma placa de MDF graduada em centímetros, veja Figura 3 (b). Utilizando am-

perímetro, os estudantes puderam investigar a relação entre o comprimento do fio e a resistência elétrica. Além disso, a prática permitiu que os dados coletados nas medidas fossem utilizados para determinar a resistividade do fio e consequentemente identificar sua constituição (inicialmente, os estudantes desconheciam o material do fio). Para isso, o programa gratuito de plotagem de gráficos científicos e análise de dados denominado SciDAVis foi utilizado.

Os experimentos mostrados na Figura 3 (c) e (d) são projetos que não ficaram prontos em tempo hábil para aplicação nas turmas. Basicamente, esses experimentos irão permitir ao estudante visualizar o efeito Joule através da incandescência do fio de Níquel-Cromo (Figura 3 (c)), bem como por meio da elevação da temperatura da água (Figura 3 (d)).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os estudantes das turmas dos primeiros anos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio que participaram das práticas foram convidados a responder um questionário para avaliar qualitativamente o impacto do projeto no processo de ensino e aprendizagem. 60 respostas foram coletadas, sendo estas oriundas de alunos dos cursos de Automação Industrial, Mecatrônica e de Sistemas de Energia Renováveis.

O questionário foi aplicado via aplicativo de gerenciamento de pesquisas, denominado Google Forms. Além das perguntas teóricas, a pesquisa também conferiu espaço ao estudante para exposição de opiniões e sugestões de melhoria dos processos.

A Figura 4 resume informações coletadas da avaliação das atividades desenvolvidas na prática de blindagem eletrostática. Na Figura 4 (a) são exibidas as perguntas e opções de respostas apresentadas aos estudantes. O gráfico da Figura 4 (b) evidencia que 85 % dos estudantes compreenderam corretamente que no interior de um condutor em equilíbrio eletrostático o campo elétrico é nulo.

Conforme mostrado na Figura 4 (c) e (d), 71,7% dos alunos compreenderam a correlação entre a geometria de uma superfície eletrizada e a intensidade do campo elétrico por ela gerado, o que representa mais que a metade dos estudantes. Entretanto, é evidente a dispersão na escolha das demais alternativas, indicando que alguns estudantes ainda estão confusos com o conceito.

Para dimensionar o alcance do entendimento dos alunos sobre o que de fato é blindar eletrostaticamente algo, a questão apresentada na Figura 4 (e) foi aplicada. A Figura 4 (f), revela que 71,7 % dos estudantes compreenderam corretamente

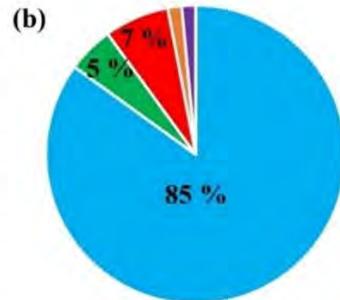
que um condutor em equilíbrio eletrostático blinda o campo elétrico no seu interior. Percebe-se também que 13,3 % dos estudantes entenderam que a gaiola blinda a corrente elétrica e, outros também 13,3 %, carga elétrica. Esse resultado pode ser contornado por meio de experimentos simples, mostrando que pode sim haver corrente ou carga elétrica no interior de um condutor. Por exemplo, um circuito básico com lâmpada e pilha ou canudinhos eletrizados no interior da gaiola pode solucionar a questão.

Em outra etapa da aplicação do questionário, os estudantes avaliaram a contribuição do projeto no processo de aprendizagem assim como os procedimentos propostos nas práticas. A Figura 4 (g) indica que, no geral, os estudantes sentiram que as práticas desenvolvidas foram benéficas no processo de construção do conhecimento, mas que há necessidade de aperfeiçoar as orientações dos roteiros experimentais.

Figura 4. Informações extraídas do questionário realizado no Google Forms sobre a prática da blindagem eletrostática.

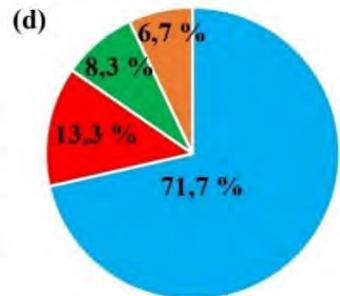
(a) Por que o pêndulo condutor que está no interior da Gaiola de Faraday não altera seu estado inicial, diferentemente do pêndulo que está do lado de fora e em contato com a parede externa da gaiola, após o contato elétrico com o gerador?

<input type="radio"/>	Porque no interior da gaiola o campo elétrico é nulo
<input type="radio"/>	Porque dentro da gaiola não possui nenhuma corrente elétrica
<input type="radio"/>	Pois no interior da gaiola (pôr ser condutora) a força é igual a zero, mas na sua superfície e ao redor possui campo.
<input type="radio"/>	Pois dentro há gaiola o campo magnético é zero.
<input type="radio"/>	Em branco



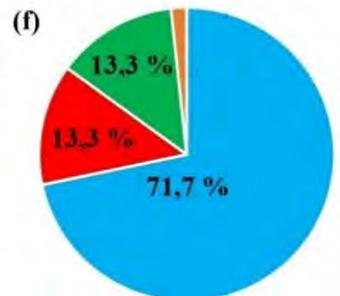
(c) Ao se aproximar a ponta de um fio ligado ao gerador de Van der Graaf do alfinete conectado à boneca condutora, observou -se uma centelha elétrica formando -se a uma distância maior do que quando a ponta foi aproximada do corpo da mesma. A justificativa para essa observação é que nas pontas:

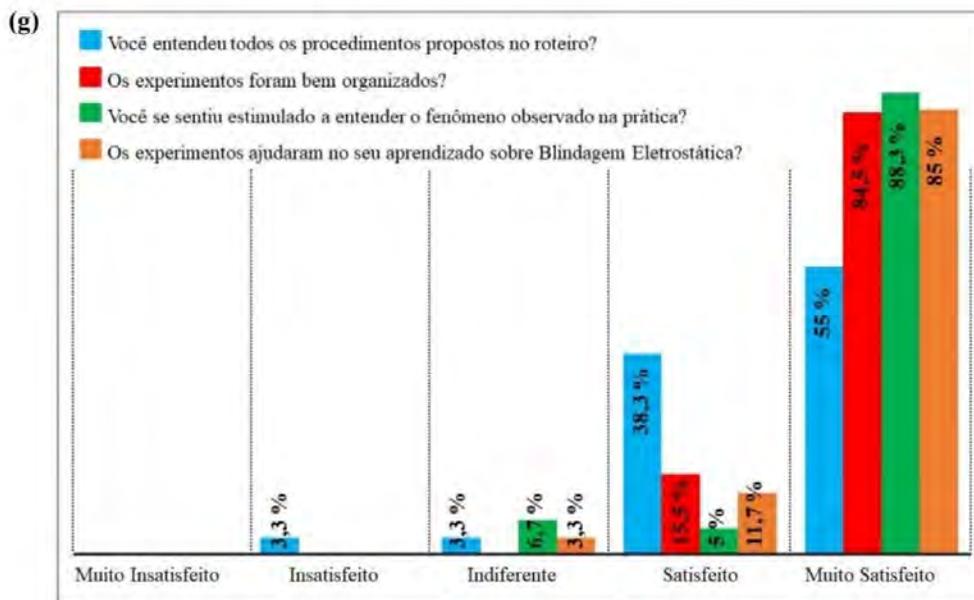
<input type="radio"/>	A densidade de carga é maior porque a área superficial é menor, intensificando o campo elétrico.
<input type="radio"/>	A densidade de carga é menor porque a área superficial é menor, intensificando o campo elétrico.
<input type="radio"/>	A densidade de carga é maior porque a área superficial é menor, diminuindo a intensidade do campo elétrico.
<input type="radio"/>	A densidade de carga é menor porque a área superficial é menor, diminuindo a intensidade do campo elétrico.



(e) Blindagem é não deixar que algo passe por uma região. Nos experimentos realizados foi demonstrado que a Gaiola de Faraday é uma blindagem eletrostática. Sabendo disso e lembrando dos experimentos, responda: A blindagem eletrostática da gaiola de Faraday não permite a entrada de:

<input type="radio"/>	Corrente Elétrica
<input type="radio"/>	Carga elétrica
<input type="radio"/>	Campo Elétrico
<input type="radio"/>	Raios elétricos
<input type="radio"/>	Campo Magnético





Fonte: Elaborado pelos autores

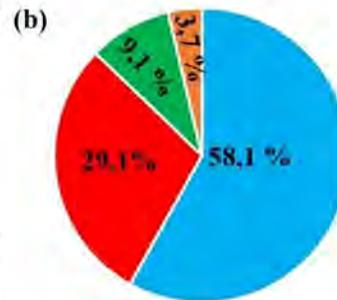
A Figura 5 apresenta a avaliação da prática de resistência e resistividade elétrica, experimento da Figura 3 (b). Como mostrado na Figura 5 (a) e (b), percebe-se que existe uma confusão no entendimento dos conceitos de resistência e resistividade. Apenas 58,1 % dos alunos marcaram a resposta correta, enquanto que 29,1 % não compreenderam a natureza própria da resistividade, visto que indicou que a mesma varia de acordo com a geometria do fio. Os resultados sugerem a necessidade de aprimorar os procedimentos da prática.

Vale ressaltar que, em geral, estes dois conceitos usualmente já causam confusão entre os estudantes durante as au-

las teóricas. Acreditamos que a reestruturação das orientações dos roteiros da prática e até a inclusão de outro fio de mesmo

(a)

Escolha a alternativa correta:	
<input type="radio"/>	Ao dobrar o diâmetro de um fio sua resistência cairá pela metade.
<input type="radio"/>	Fios de um mesmo material podem apresentar resistividades diferentes.
<input type="radio"/>	Se o comprimento de um fio dobrar a sua resistência dobra de valor.
<input type="radio"/>	A resistividade de um material depende de seu comprimento.



(c)

Qual é a diferença entre resistividade elétrica e resistência elétrica?	
<input type="checkbox"/>	"A resistência está associada ao corpo, enquanto a resistividade, se relaciona com o material de que é feito esse corpo."
<input type="checkbox"/>	"Lembro não"
<input type="checkbox"/>	"A resistividade se relaciona com o tipo de material usado pra fazer o fio e a resistência é o que dificulta a passagem de elétrons pelo circuito."
<input type="checkbox"/>	"Resistência é associada ao corpo(fio) e resistividade é relaciona com o material (alumínio, cobre etc)"
<input type="checkbox"/>	"Resistência e relacionada ao corpo, e a resistividade ao material q e feito o corpo."
<input type="checkbox"/>	"Resistência elétrica é a resistência do material, já a resistividade, quanto ele suporta."
<input type="checkbox"/>	"Não sei"
<input type="checkbox"/>	"A resistência depende do objeto (comprimento, area...) e a resistividade depende do material do qual o objeto é feito."

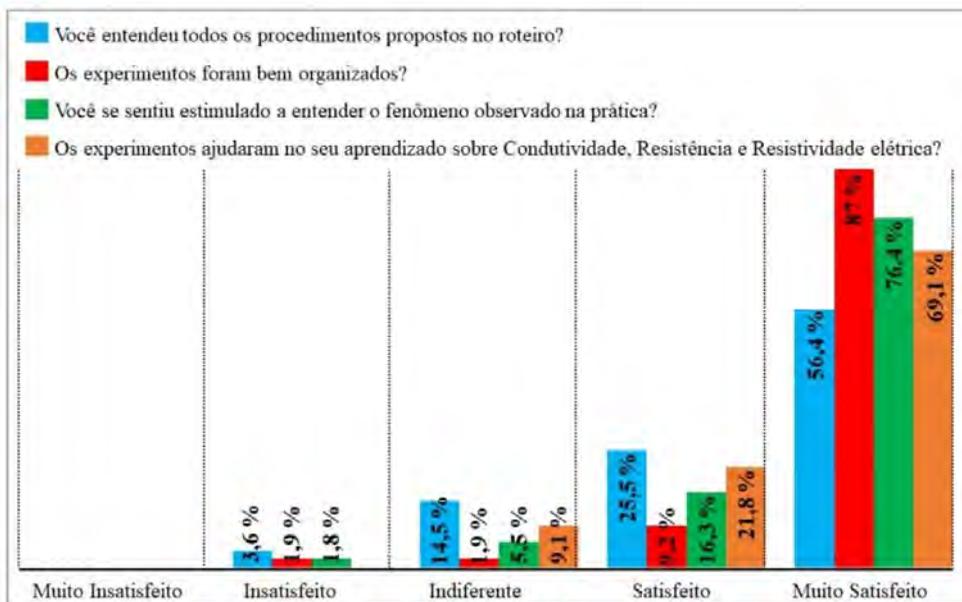
(d)

Explique, em poucas palavras, o motivo de ter traçado um gráfico de Resistência versus Comprimento ($R \times L$) do experimento realizado.	
<input type="checkbox"/>	"Porque a resistência e o comprimento podem ser relacionados. Um corpo mais comprido oferece maior resistência, enquanto que um corpo menos comprido apresenta menor resistência."
<input type="checkbox"/>	"A resistência varia de acordo com o comprimento"
<input type="checkbox"/>	"Verificar se o material era ôhmico e pegar dados para determinar sua resistividade"
<input type="checkbox"/>	"Pq a resistência depende do comprimento"
<input type="checkbox"/>	"Porque assim com esses dois valores conseguimos achar a resistividade."
<input type="checkbox"/>	"Serve para saber a resistência em cada ponto do material"
<input type="checkbox"/>	"Para medir o valor da resistividade."
<input type="checkbox"/>	"Não entendi essa, achei bem complexa apesar de uma pessoa do projeto ter explicado. Mais mesmo assim não consegui entender"

Fonte: Elaborado pelos autores

Contrariando o resultado discutido acima, quando a pergunta foi realizada de forma a permitir resposta livre, a maioria dos estudantes formularam conceitos corretos (veja Figura 5 (c)). Considerando que o questionário é online e sem supervisão, é possível que o aluno tenha pesquisado o assunto, justificando a ambiguidade nos resultados. Acreditamos também que se a leitura das alternativas apresentadas na Figura 5 (a) for realizada de forma rápida e sem a devida atenção, dúvidas podem ser geradas, o que explicaria a confusão observada. Vale salientar que os discentes foram previamente orientados a responderem o questionário de forma espontânea, considerando a vivência da aula prática.

O questionário permitiu também compreender se os estudantes entenderam a finalidade dos procedimentos realizados durante a prática, como mostrado na Figura 5 (d). Percebe-se que alguns entenderam que o experimento tinha o objetivo de apenas mostrar como a resistência varia com o comprimento do fio, enquanto que outros, de determinar a resistividade elétrica. Ainda, houve um aluno que manifestou o sentimento de que a prática era complexa demais e que não estava bem estruturada. Acreditamos que este retorno se deva pelo uso da análise de dados para a identificação do material do fio. Este procedimento era novo para os estudantes. O contexto revela a importância em desenvolver um trabalho anterior à prática sobre o uso de ferramentas de análise de dados, assim como



Fonte: Elaborado pelos autores

indica a necessidade de reestruturar a própria atividade experimental.

Figura 6. Análise da pesquisa de opinião sobre a prática de resistência e resistividade elétrica. Resultados extraídos do *Google Forms*.

A Figura 6 revela que apesar de 87 % dos estudantes acharem as práticas de resistência e resistividade organizadas, 56,4 % não compreenderam a finalidade dos procedimentos, indicando a necessidade de repensar e melhorar as orientações do

roteiro. Mesmo assim, 76,4 % dos estudantes se sentiram motivados a realizar as atividades e 69,1 % acreditam que a prática auxiliou no aprendizado.

O questionário também oportunizou espaço aos estudantes para exposição de comentários gerais e sugestões de melhorias dos ensaios didáticos. A seguir são apresentadas algumas das manifestações:

1. Experimento da Blindagem Eletrostática

“Achei que foi a prática mais legal que eu prestei mais atenção e contribuiu com o meu entendimento da matéria.”

“Foram legais e deu para entender bem os experimentos.”

“ Na minha opinião os experimentos foram muito bem elaborados dentro do que é possível. Acredito que se fossem repassadas mais verbas para a área possibilitaria melhorar ainda mais a elaboração dos experimentos.”

“Todos muito bons e explicativos, com certeza muito melhor de aprender dessa forma.”

2. Experimento da Resistência e Resistividade Elétrica

“Achei incrível mas para a infelicidade dos alunos temos poucas práticas.”

“Foram muito bem feitos. Apenas o roteiro e a organização na

hora de apresentar.”

“Os experimentos ajudam no aprendizado da matéria de física e acho ótimo ter como ver, na prática, a física acontecendo.”

“Em geral é uma experiência muito legal, adorei.”

Os resultados obtidos do questionário salientam a importância da experimentação como ferramenta didática para o ensino de ciências, como manifestado pelos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto buscou elaborar práticas de baixo custo, aproveitando materiais e equipamentos do acervo do IFMG – *Campus* Ibirité. Considerando o contexto desafiador de trabalhar a Eletrostática e a Eletrodinâmica já no 1º ano dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do *Campus* Ibirité, as atividades práticas desenvolvidas mostraram-se grandes aliadas no processo de ensino-aprendizagem de temas complexos da Física. As atividades desenvolvidas buscavam estimular os estudantes a questionar, propor respostas e procurar similaridade dos experimentos com alguma situação do seu dia a dia, contribuindo com uma aprendizagem significativa. O aluno assume papel ativo no processo de construção do conhecimento, além de colaborativo, visto que as discussões eram compartilhadas entre os colegas.

A coleta de dados indicou que em geral os estudantes estruturaram bem os conceitos relacionados à blindagem eletrostática. Para o caso da prática de resistência e resistividade, verificou-se a necessidade de adequações do roteiro e do experimento. Acreditamos que para os pontos vulneráveis, outras ações paralelas também podem ser desenvolvidas em sala de aula. Por exemplo, no caso das questões mais polêmicas, a roda de conversa pode possibilitar uma discussão rica dos conceitos, viabilizando outro espaço para solucionar os problemas que ainda persistem.

Por fim, acreditamos que o presente projeto permitiu desenvolver experimentos e roteiros de práticas que contribuíram significativamente para o ensino da Física. Além disso, por meio de coleta de dados, o processo didático pode ser avaliado, o que colabora para o amadurecimento do trabalho, bem como para a germinação de novas ideias.

REFERÊNCIAS

AMARAL, J. S. M. A Construção de Conceitos de Eletrostática no Ensino Médio: Uma Abordagem Histórica e Experimental, Utilizando Blogs como Ferramenta Pedagógica. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.16, n.1, 2021.

ARAÚJO, M. S. T. e ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimen-

tais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 2, 2003.

BARBOSA, A. C. C.; CARVALHAES, C. G.; COSTA, M. V. T. A computação numérica como ferramenta para o professor de Física do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, 2006.

MORAES, A. M. e MORAES, I. J. A avaliação conceitual de força e movimento. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 22, n. 2, 2000.



LAMP – LIÇÕES AUXILIARES EM MATEMÁTICA E PORTUGUÊS

IFMG CAMPUS BAMBUÍ

Geraldo Henrique Alves Pereira
geraldopereira@ifmg.edu.br

Júnia Cleize Gomes Pereira
juniapereira@ifmg.edu.br

Letícia Alves da Silva
leticiasilva@ifmg.edu.br

Maria Angela Rodrigues
maria.rodrigues@ifmg.edu.br

Paulo Henrique Araújo
paulo.araujo@ifmg.edu.br

Samuel Leandro Fonseca Amaral
samuel.amaral@ifmg.edu.br

RESUMO

Este excerto trata do relatório final de um projeto de ensino desenvolvido no *Campus* Bambuí do IFMG, tendo como público-alvo estudantes ingressantes no primeiro ano do ensino médio dos cursos técnicos integrados, identificados com alguma defasagem educacional nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Seu desenvolvimento justificou-se pela necessidade de intervenção pedagógica nestas citadas áreas no contexto da pós-pandemia, cenário em que o corpo docente previa a acentuação de dificuldades de aprendizagem em conteúdos de letramento básico. O projeto desenvolveu-se entre os meses de maio e dezembro de 2022, com atividades quinzenais, alternadas entre as áreas, utilizando-se de dois ambientes de aprendizagem: físico e virtual. No ambiente físico, em cada encontro uma lição específica e direcionada a um tema era discutida e trabalhada com os participantes. Adicionalmente na sala virtual, utilizando-se dos conceitos de ensino híbrido – especialmente no que se refere à expansão de espaços de aprendizagem – as lições e/ou outros materiais instrucionais também eram disponibilizados; a

área de Matemática priorizou, neste aspecto, a produção de vídeos curtos. Por fim, ainda que o número de estudantes assíduos tenha ficado abaixo do previsto, é possível constatar que a participação nas atividades do projeto influenciou positivamente na progressão de estudos daqueles mais frequentes.

PALAVRAS-CHAVE:

Defasagens educacionais. Ensino híbrido. Monitoria.

INTRODUÇÃO

O projeto LAMP nasceu de uma demanda pedagógica identificada nos últimos anos por alguns membros do corpo docente e da gestão de Ensino do *Campus* Bambuí do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Como público-alvo, buscou atender os alunos ingressantes na primeira série do ensino médio nos cursos técnicos integrados que apresentavam defasagens educacionais em Matemática ou em Língua Portuguesa, advindas de séries escolares anteriores. O projeto pode ser assim detalhado:

- ASSUNTO: Monitoria auxiliar em Matemática e Língua Portuguesa.
- TEMA: Oferta de monitoria auxiliar, em diferentes mídias, como estratégia para a superação de defasagens educacionais nas disciplinas de Matemática I e Língua Portuguesa I dos cursos técnicos integrados no *Campus* Bambuí do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG).
- TÍTULO: LAMP – Lições Auxiliares em Matemática e Português.
- QUESTÃO INDUTORA: Como oferecer estratégias de superação de defasagens educacionais em disciplinas

de Matemática I e Língua Portuguesa I, de tal forma que, ao mesmo tempo em que procura a recuperação de conteúdos escolares progressos e a elevação de níveis de letramentos básicos, possibilite também o prosseguimento dos estudos e o sucesso escolar, sem, contudo, concorrer decisivamente com as demandas e horários de aula regulares do curso de origem?

A equipe orientadora do LAMP foi composta por: professor Geraldo Henrique Alves Pereira (Orientador), professora Júnia Cleize Gomes Pereira (Colaboradora de Língua Portuguesa), professora Letícia Alves da Silva (Coorientadora de Matemática), professora Maria Angela Rodrigues (Coorientadora de Língua Portuguesa), professor Paulo Henrique Araújo (Coorientador de Língua Portuguesa) e pedagogo Samuel Leandro Fonseca Amaral (Colaborador de Matemática). Pelas suas características de atuação, o projeto contava com duas equipes, divididas nas respectivas áreas.

Além disso, o projeto contou com três discentes bolsistas: João Antônio Pereira (Nível Superior - Matemática), Sarah Pego Filgueiras (Nível Técnico - Matemática) e Lucas Elias Campos Soares Silva, (Nível Superior - Língua Portuguesa), incumbidos principalmente de acompanharem as atividades presenciais e produzirem materiais audiovisuais digitais como suporte adicional nas mídias escolhidas.

O projeto do LAMP foi submetido em março de 2022, sob as regras do Edital IFMG nº 16/2022, aprovado em 8 de abril. Sua duração, em termos de recorte cronológico para fins de pagamento dos bolsistas, se estendeu de maio a novembro do mesmo ano, no entanto, suas atividades de monitoria se estenderam até dezembro.

A seleção dos estudantes a serem atendidos no projeto se deu pela aplicação de avaliações diagnósticas nas sete turmas de ingressantes dos cursos técnicos integrados. Foram elaboradas, aplicadas e corrigidas pelos membros da equipe orientadora do projeto, em conjunto com os professores regentes das turmas – quando estes já não eram os próprios membros da equipe orientadora.

A partir da identificação daqueles estudantes com maiores necessidades de intervenção, os alunos foram selecionados a partir de um estudo complementar do Setor Pedagógico do *Campus*. As coordenações de curso também eram notificadas com antecedência, sempre que possível. Uma vez selecionados, os estudantes foram comunicados diretamente, em sala de aula, e convidados a participar de uma reunião preparatória, ocorrida em 8 de junho, na qual todos os esclarecimentos pertinentes ao projeto foram apresentados e um termo de autorização encaminhado aos responsáveis para assinatura. No dia 15 de junho as atividades do projeto tiveram início, alternando semanalmente os encontros presenciais entre as duas áreas.

Como estratégia pedagógica, o projeto contou com dois suportes de mídia em cada uma das áreas: uma sala física para encontros semanais presenciais e uma sala virtual para comunicação e atividades assíncronas.

A utilização de espaços virtuais tem, na perspectiva construída para o projeto, características do Ensino Híbrido, segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015). Diante do já considerável número de disciplinas previstas nas matrizes curriculares dos cursos técnicos, é notória a dificuldade que se teria de planejar atividades presenciais adicionais para esses estudantes. Dessa forma, buscou-se construir uma alternativa aos restritos momentos de encontros presenciais, de maneira a possibilitar a sua expansão espacial (ambiente virtual) e temporal (comunicação assíncrona).

DESENVOLVIMENTO

As Lições Auxiliares em Matemática

Os encontros presenciais das Lições Auxiliares em Matemática ocorreram de acordo com as datas inicialmente planejadas pela equipe, com algumas pequenas adaptações, em virtude do conflito de horários com outras atividades acadêmicas da instituição. Com início no dia 15 de junho, as lições ocorreram predominantemente

às quartas-feiras, das 15h40 às 17h20, quinzenalmente, intercaladas com as lições de Português.

O quadro a seguir, detalha os dias dos encontros de Matemática, com os respectivos temas trabalhados:

Quadro 1: Encontros presenciais da Matemática

Lição	Data	Tema
1	15/06/2022	Operações com números inteiros
2	29/06/2022	O conjunto dos números racionais.
3	27/07/2022	Operações com frações - Parte I
4	10/08/2022	Operações com frações - Parte II
5	24/08/2022	Operações com números decimais
6	30/09/2022	Fatoração
7	14/10/2022	A reta real
8	28/10/2022	Razão, proporção e porcentagem
9	11/11/2022	Conversão de medidas
10	23/11/2022	Expressões algébricas e produtos notáveis
11	07/12/2022	Equações e a resolução de problemas

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Foi preparada pelo grupo de Matemática da equipe LAMP uma ficha de atividades para cada lição, que era utilizada para conduzir as revisões feitas em cada conteúdo. Ao término do encontro, cada estudante levava a sua ficha para casa, para que pudesse concluí-la ou refazê-la.

À medida em que os encontros aconteciam, as lições também eram disponibilizadas na sala virtual e outros materiais instrucionais eram adicionados. Dentre eles, estão os vídeos que foram produzidos pelo bolsista, com explicações sobre alguns dos temas, para que os estudantes pudessem revisar o conteúdo, ou ainda, para que aqueles que não pudessem comparecer ao encontro presencial, tivessem a oportunidade de estudar o assunto antes de fazer as atividades disponíveis.

A expectativa era de que 35 alunos frequentassem as lições auxiliares de Matemática (cinco alunos de cada uma das sete turmas, indicados através da avaliação diagnóstica aplicada no início do projeto). Contudo, devido à indisponibilidade e, em alguns casos, indisposição dos discentes, muitos dos indicados não compareceram aos encontros presenciais. No total, 31 estudantes foram cadastrados na sala virtual e atendidos pelo projeto em algum momento.

A fim de incentivar a participação dos alunos nas lições de Matemática, professores da disciplina Matemática I utilizaram o LAMP como estratégia para auxiliar na recuperação desses

estudantes. Para cada encontro, entre os dias 30 de setembro e 7 de dezembro, foi disponibilizado um mini-teste na sala virtual valendo pontos extras.

Na estratégia adotada pela Prof^a. Letícia, por exemplo, em cada mini-teste o aluno poderia acumular até três pontos. Como eram seis atividades, o discente tinha a chance de conquistar até 18 pontos extras. Além disso, o aluno que comparecesse ao encontro presencial já garantia 1 ponto no mini-teste (que era limitado a 3 pontos). E mais: o estudante que não faltasse a nenhum desses seis encontros, acumularia mais 2 pontos.

Desta forma, ao término desses seis encontros, o aluno poderia acumular em sua “poupança de pontos” uma reserva de até 20 pontos, que poderiam ser utilizados para alcançar médias perdidas nas etapas do ano letivo. Por exemplo, se um estudante obteve nota 17 na segunda etapa, poderia utilizar 4 pontos acumulados para que atingisse os 21 (média da etapa). A professora deixou claro que os pontos seriam utilizados apenas para alcançar a média. O maior valor acumulado foi de 10 pontos.

A tabela a seguir mostra as quantidades de alunos presentes nos encontros e que responderam aos questionários nos últimos seis encontros:

Tabela 1: Número de alunos participantes

	30/09	14/10	28/10	11/11	23/11	07/12
Encontro presencial	3	7	5	2	1	0
Questionário no AVA correspondente	8	5	3	6	8	7

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Como mencionado, uma das possíveis atividades a serem desenvolvidas pelos bolsistas de nível superior, era a de produção de videoaulas curtas sobre os temas tratados nos encontros presenciais. Sob orientação da equipe de Matemática, o respectivo bolsista produziu as seguintes videoaulas, as quais foram hospedadas no Youtube e disponibilizadas na sala virtual:

Quadro 2: Videoaulas produzidas pela área de Matemática

Tema	Endereço eletrônico:
Números inteiros	1 - https://youtu.be/_rK-u9_LHF5 2 - https://youtu.be/U0LqDhJxZRk 3 - https://youtu.be/51JdgG4qxOw
Potenciação	4 - https://youtu.be/JXnWgwykPIU 5 - https://youtu.be/NV9whl7zj8k 6 - https://youtu.be/pvsvTIgZAc4 7 - https://youtu.be/ydgBdoxkCOA 8 - https://youtu.be/DktRL3BPBM8 9 - https://youtu.be/PzLX81JODYE 10 - https://youtu.be/-dlWee5Nul0
Fatoração	11 - https://youtu.be/WTip9DIzZlQ
MMC	12 - https://youtu.be/epGip1iszZY 13 - https://youtu.be/jVv4c7hHiRg
MMC	14 - https://youtu.be/iVn0DYK4ZPU 15 - https://youtu.be/zAbrF7C--0U
Fatoração por termo em evidência	16 - https://youtu.be/LQkoB7aHjbE 17 - https://youtu.be/m9JrLwgpFeU
Números Racionais: frações equivalentes	18 - https://youtu.be/tTWJ5D7a4CA
Simplificação de Números Racionais	19 - https://youtu.be/lzVJQJu5-Ro
Soma de Números Racionais	20 - https://youtu.be/ZuSKjOgfVds 21 - https://youtu.be/G8Q1fzjPvwo
Multiplicação de Números Racionais	22 - https://youtu.be/1dYh3qa5f4
Divisão de Números Racionais	23 - https://youtu.be/PT59HI7pXKg

Expressão Numérica envolvendo Números Racionais	24 - https://youtu.be/21W1S5D1Z4o
Números Reais	25 - https://youtu.be/ghMjq0LGiGI 26 - https://youtu.be/l-wXlrwobZw 27 - https://youtu.be/c2aSWJh5Yxo 28 - https://youtu.be/Y6ibsScQGog
Razão	29 - https://youtu.be/HxfK9SxkMN8
Proporção	30 - https://youtu.be/aLattLJfvT4

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Estas videoaulas elencadas ajudaram a compor o conjunto de materiais instrucionais disponibilizados aos estudantes na sala virtual. A figura abaixo exemplifica a organização didática dada a esta sala:

Figura 1: Sala virtual utilizada no projeto As Lições Auxiliares em Língua



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Portuguesa

As lições auxiliares em Língua Portuguesa orientaram-se por meio de um cronograma coletivo, proposto, desde as reuniões preliminares, em comum acordo com o professor coordenador e a equipe colaboradora do projeto LAMP. Neste formato, as aulas de Língua Portuguesa aconteceram quinzenalmente, intercaladas com as de Matemática, de modo que os estudantes contemplados pudessem participar das atividades propostas por ambas as áreas, sem que houvesse horários conflitantes.

Além disso, para que não ocorresse sobrecarga dos professores, tendo em vista que todos já possuem carga horária das aulas regulares e outras atividades na instituição, três docentes de Língua Portuguesa estiveram envolvidos no projeto, os quais determinaram um cronograma prévio de condução dos encontros, além dos objetivos dos materiais selecionados na área, ganhando destaque o trabalho com a leitura, a interpretação e a produção textuais.

No ensino da língua materna no IFMG – *Campus Bambuí*, percebe-se a dificuldade e a resistência de muitos alunos do ensino médio integrado em realizar atividades que envolvem leitura e escrita. Os problemas estão ligados não só à ortografia, ao vocabulário e à oralidade na leitura em voz alta, fazendo leitura puramente decodificada, mas também à habilidade de escrever com coesão e coerência e ler atribuindo sentido ao

texto – problema também detectado em outras disciplinas.

A fim de trabalhar tais problemáticas, as aulas de Língua Portuguesa foram realizadas integralmente em formato presencial, com o respaldo de suportes didáticos presenciais (lousas digitais, livros didáticos, entre outros) e não-presenciais, destacando-se sobretudo o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Além disso, cada área pôde contar com a colaboração de um bolsista graduando que, no caso de Língua Portuguesa, responsabilizou-se por conduzir parte dos encontros presenciais, mediante orientação prévia dos professores.

O público-alvo do LAMP constitui-se de alunos ingressantes no ensino médio técnico, para os quais a dedicação às atividades em tempo integral e a elevada carga horária semanal de disciplinas mostram-se tradicionalmente como desafios a serem superados. Entretanto, no ano de estreia do projeto, outra delicada conjuntura somou-se às dificuldades habituais: o retorno ao ensino presencial no período pós-pandemia.

A vulnerabilidade fez-se perceber nos mais diversos níveis sociais e classes econômicas. Com o aluno do ensino básico, técnico e tecnológico, em sua maioria proveniente de escolas públicas, apresentou-se a demanda de uma reconstrução das relações pedagógicas, mas também de uma construção inédita das relações emocionais de estudantes apresentados a um novo ambiente escolar neste contexto. Em entrevista ao portal Futura, Maria

Alice Junqueira de Almeida, coordenadora de projetos do Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária (CENPEC), aponta que um diagnóstico de aprendizagem bem realizado é crucial para identificar dificuldades que impedirão a evolução do aluno, que já vem de um contexto global de defasagem. O enfrentamento desse problema necessariamente partirá de uma linha tríplice de ação, uma vez que “o professor tem que estar de olho nas atividades dos anos anteriores que não foram consolidadas, naquelas do período letivo atual e no que terá que ser consolidado até o final do ano” (ALMEIDA, 2022).

Neste contexto, o projeto LAMP destaca-se por, não apenas promover estratégias competentes de avaliação diagnóstica ao longo do período de seleção dos alunos contemplados, como também por adiantar-se rumo à etapa subsequente ao diagnóstico. Trata-se aqui do método de reenturmação, que consiste em agrupar os estudantes com base no nível de conhecimento que demonstram na etapa diagnóstica.

Em pesquisa realizada pelo Instituto Península no ano de 2021, intitulada “Desafios e perspectivas da educação: uma visão dos professores durante a pandemia”, constata-se que diversos procedimentos didáticos – considerados pelos respondentes como motivadores eficazes para os alunos em retorno presencial – foram direta ou indiretamente adotados nas intervenções da área de Língua Portuguesa, realizadas no LAMP. Citemos alguns deles, que convergem com os objetivos do pro-

jeto: entre os entrevistados, 55% apontam como eficiente o uso de metodologias ativas de aprendizagem; 39%, a adoção de aulas de reforço escolar; 34%, a personalização do ensino de acordo com o nível de dificuldade demonstrado; e 10%, o aumento da carga horária de disciplinas fundamentais (neste caso, se considerarmos o LAMP como uma suplementação da carga horária curricular das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática no contexto do IFMG – Campus Bambuí).

Além disso, é possível identificar que as estratégias adotadas pelos professores que responderam à pesquisa coadunam, em sua franca maioria, com as técnicas didáticas reproduzidas no LAMP, conforme se verifica no gráfico a seguir:

Figura 2: Estratégias motivadoras para o retorno presencial



Constata-se, portanto, a atualidade dos métodos e técnicas didático-pedagógicos praticados ao longo do período de execução do projeto LAMP. É necessário ressaltar que alguns aspectos da abordagem ainda se mostraram como pontos nevrálgicos a serem superados. Aponta-se, por exemplo, o alto índice de evasão escolar nos períodos iniciais do ensino médio, problema que impacta justamente o público-alvo do projeto, isto é, alunos ingressantes que demonstram maior dificuldade de apreensão dos conteúdos básicos. Outro desafio sobre o qual a escola tem refletido é a carga horária elevada de cursos técnicos integrados, que desencoraja a realização de atividades extracurriculares. Entretanto, os alunos que concluíram o ano letivo sob respaldo do LAMP demonstraram evidente aperfeiçoamento.

No caso específico de Língua Portuguesa, foi notória a importância de capacitar o aluno a fim de que ele leia e escreva em diversos gêneros textuais, não só para melhorar o desempenho escolar, mas também para se comunicar em diversos ambientes. Ademais, os alunos frequentes no LAMP viram a necessidade de trabalhar suas dificuldades e entenderam que é um trabalho contínuo, para os demais anos do ensino médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para além da superação das defasagens educacionais nas duas áreas do projeto, outro resultado inicialmente esperado

era a progressão de estudos dos alunos atendidos nas disciplinas correlatas: Matemática I e Língua Portuguesa I.

Em Matemática, o projeto atendeu 31 estudantes, dos quais 24 foram aprovados na disciplina de Matemática I. Em Português, 7 alunos foram atendidos, dos quais 4 foram aprovados em Língua Portuguesa I. A partir dos critérios de aprovação estabelecidos nos cursos técnicos do *Campus*, é possível que algum estudante não tenha conseguido progressão para a próxima série do ensino médio, caso, por exemplo, tenha sido reprovado em mais de duas disciplinas da primeira série.

Ainda assim, de forma geral, a avaliação que se faz do projeto é satisfatória. Por se tratar do primeiro ano de sua implantação e pela natural adaptação de processos necessários ao andamento das atividades, vários planos e diversas ações carecem de aperfeiçoamento numa próxima edição do projeto. Dentre estes, podemos listar, como exemplos: contatos mais próximos com as coordenações de curso, acompanhamento mais eficiente das atividades nas salas virtuais, produção sistematizada de materiais instrucionais nas duas áreas, definição de dia próprio para as atividades do projeto na grade de aula dos estudantes, entre outros.

Com relação a esse último item citado, a gestão de ensino do *Campus*, a partir de manifestação da equipe orientadora do projeto, já promoveu a alocação dos encontros do LAMP na

grade de horários dos estudantes; eles acontecerão às quartas-feiras, entre 13h e 14h40.

Por fim, registramos o desafio da equipe em tornar o LAMP um atrativo especial para os estudantes como efetiva forma de superar lacunas deixadas nos processos de ensino anteriores que envolvem os letramentos básicos matemáticos e de língua materna. Superação esta que visa mais do que auxiliar na progressão de estudos; busca representar também uma forma de suplantação de dificuldades básicas da vida cotidiana de qualquer cidadão comum, significando, muitas vezes, em conhecimento, dignidade e sentimento de pertencimento.

AGRADECIMENTOS

A equipe orientadora do projeto LAMP agradece aos gestores de ensino que, a nível de *Campus* ou Reitoria do IFMG, entendendo a importância das intervenções propostas, viabilizaram de alguma maneira as ações planejadas ao longo do cronograma proposto.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Alice Junqueira de. Aprendizagem pós-pandemia. Portal Futura. Disponível em: <https://www.futura.org.br/mais-do-que-recuperar-e-preciso-potencializar-a-aprendizagem-dos-estudantes-pos-pandemia/>. Acesso em: 27 fev. 2023.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270 p.

INSTITUTO PENÍNSULA. Desafios e perspectivas da educação: uma visão dos professores durante a pandemia, 2021. Disponível em: <https://www.institutopeninsula.org.br/wp-content/uploads/2021/10/Pulso-Volta-as-Aulas.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2023.



PROJETO DE ENSINO: ENGLISH FOR ALL

IFMG CAMPUS IPATINGA

Ana Carolina Souza Oliveira (IFMG)

anacarolinasouzaolive@gmail.com

Pedro Henrique da Rocha Pereira (IFMG)

pedro_joe64@hotmail.com

Luiza Estefany Magalhães de Paula (IFMG)

luizamagalhaes.14@hotmail.com

Sheilla Andrade de Souza (IFMG)

sheilla.souza@ifmg.edu.br

RESUMO

Este relatório objetiva descrever o processo de realização do projeto de ensino *English For All*, que ocorreu durante o ano de 2022, presencialmente, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), *Campus* Avançado de Ipatinga. Teve como público-alvo toda comunidade escolar, incluindo o público externo. De modo geral, o projeto visou desenvolver e aprimorar conhecimentos em língua inglesa, a fim de atender uma demanda observada pelos relatos de muitos alunos sobre as dificuldades de uso do idioma em contextos reais. Foi desenvolvido por meio de postagens com dicas e interações no Instagram e encontros presenciais mensais para ensinar e praticar o idioma nas modalidades oral e escrita. Cada encontro teve duração de aproximadamente 1h30min, com abordagem dos seguintes temas: *greeting and introducing, sports, foods and drinks* dentre outros. Nas postagens no Instagram foram apresentadas dicas gramaticais, além de conteúdos que proporcionaram interação com o público por meio de caixa de perguntas. Os resultados foram positivos, todavia, reforçamos a necessidade de maior participação da comunidade escolar, principalmente daqueles alunos que apresentam dificuldades no que se refere aos conhecimentos do idioma.

INTRODUÇÃO

O conhecimento de uma língua estrangeira (LE) pode ampliar os horizontes do aprendiz em formação, abrir oportunidades para a sua atuação profissional em diversos campos, países e culturas, além de possibilitar a interação entre pessoas de diferentes localidades ao redor do planeta. Neste projeto, prioriza-se o ensino de inglês.

Conforme Rajagopalan (2005) estima-se que mais de um milhão de pessoas ao redor do mundo possuem conhecimento da língua inglesa e empregam-a no dia a dia. Nesse sentido, vale destacar que o número de não nativos falantes é superior ao de nativos falantes de inglês. Esse dado reforça o que Rajagopalan (2005) denomina de *World English*. Para ele “a língua inglesa que circula no mundo, que serve como meio de comunicação entre diferentes povos do mundo de hoje, não pode ser confundida com a língua que se fala nos Estados Unidos, no Reino Unido, na Austrália ou onde quer que seja” (RAJAGOPALAN, 2005, p. 149).

Ainda para o autor, por volta de 80 a 90% da divulgação de

conhecimento científico é realizada em inglês. Nessa mesma direção, Le Breton (2005) afirma que o inglês está presente na pesquisa científica, na cultura em massa, na política, entre os diversos profissionais contemporâneos, no cinema e nas empresas, inclusive para o autor estas últimas estão na iminência de se tornarem bilíngues. Dessa forma, para Rajagopalan (2005, p. 149) “quem se recusa a adquirir um conhecimento mínimo da língua inglesa corre o perigo de perder o bonde da história”.

É inquestionável a importância do conhecimento de inglês na atualidade, pois pode ser um diferencial para a inclusão e a ascensão social; na visão de Moita Lopes (2005) saber inglês aumenta as oportunidades de realização do indivíduo dentro de uma perspectiva individual e social. Adicione-se ao apresentado até aqui: “o homem que fala inglês é, em si mesmo, uma conquista” (LE BRETON, 2005, p. 18). Diante do exposto, o projeto de ensino *English for All* visou promover um espaço de aprendizagem e prática da língua inglesa nas modalidades oral e escrita, a fim de contribuir no processo de aprendizagem dos alunos.

Este texto está organizado em cinco seções. A primeira está relacionada à fundamentação teórica que embasa o projeto. A segunda refere-se às motivações e aos objetivos deste. A terceira descreve a metodologia utilizada para desenvolvimento. A quarta, relata as atividades desenvolvidas, e por fim, apresentam-se as considerações finais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Almeida Filho (2010), a LE pode significar língua dos outros, ou de outros, ou língua de antepassados, de estranhos, de bárbaros, de dominadores ou até mesmo língua exótica. Na visão do autor, a LE precisa se desestrangeirizar à medida que é aprendida pelo aluno para e na comunicação, sem se restringir apenas ao domínio de suas formas e do seu funcionamento como sistema. Ainda conforme o autor, aprender uma língua estrangeira é mais que aprender um conjunto de frases e regras gramaticais: a aprendizagem passa a ser vista como situada dentro de um contexto, com objetivos de uso da língua em práticas sociais. Nesse sentido, para Leffa (2016, p. 142): “[...] saber uma língua é estabelecer as relações adequadas entre o sistema e as suas funções, sabendo que essas relações variam de acordo com o contexto”.

Aprendemos uma língua, seja ela materna ou estrangeira, para desenvolver papéis sociais, comunicar por intermédio da língua e da linguagem: entender e se fazer entendido. Assim, para Leffa (2016, p. 138) a língua é um instrumento que usamos para interagir com o outro, e essa interação envolve três objetivos, sendo eles: (1) Falar de nós mesmos; (2) Falar do mundo ao nosso redor; e (3) Agir sobre o outro. Na visão de Leffa (2016), o que tem acontecido nas escolas regulares é que deixamos de ensinar a língua - com o

objetivo de interagir com o outro - para nos fixarmos no léxico e na sintaxe – na estrutura/gramática da língua.

Geralmente, em contexto escolar, os alunos são convidados a produzirem o conhecimento sobre a língua por meio de atividades mecânicas, de completar lacunas com os verbos entre parênteses e responder questões objetivas. Essas questões comumente estão desvinculadas de um contexto real que promova uma aprendizagem de diversos temas - através da língua inglesa. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) “[...] a maioria das propostas situam-se [sic] na abordagem comunicativa de ensino de línguas, mas os exercícios propostos, em geral, exploram pontos ou estruturas gramaticais descontextualizados” (BRASIL, 1998, p. 23).

Sabemos que os exercícios mecânicos, às vezes, são necessários, mas não devem ser os norteadores do currículo: o ensino pautado somente em práticas estruturais/formalistas poderá privar o aluno do direito de adquirir novos conhecimentos por meio da LE. Nesse sentido, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Língua Estrangeira - OCEM-LE (BRASIL, 2006, p. 90) afirmam que o foco voltado para os aspectos linguísticos de um idioma:

[...] retrata uma concepção de educação que concentra mais esforços na disciplina/conteúdo que propõe ensinar (no caso, um idioma, como se esse pudesse ser

aprendido isoladamente de seus valores sociais, culturais, políticos e ideológicos) do que nos aprendizes e na formação deles.

No dizer de Leffa (2016), o ensino de LE tem posto, em quase sua totalidade, a ênfase no sistema, limitando-se muitas vezes à tradução de palavras e frases. Ainda nesse sentido, as OCEM-LE mencionam não ser adequado dizer que o ensino voltado somente para o aspecto linguístico não educa; na visão do documento, tal ensino educa sim, “[...] mas contribui para uma outra formação, aquela que entende que o papel da escola é suprir esse indivíduo com conteúdo, preenchendo-o com conhecimentos até que ele seja um ‘ser completo e formado’” (BRASIL, 2006, p. 91).

Os processos de ensinar e de aprender línguas estrangeiras no Brasil precisam ser revistos e novas pedagogias adotadas. Faz-se necessário que o aprendiz repense o papel de passivo receptor do conhecimento e assuma a condição de usuário/ produtor da língua estudada, seja ela na modalidade oral e/ ou escrita. Destacamos a urgência em proporcionar oportunidades aos estudantes de serem protagonistas no processo de construção do conhecimento, e não somente reprodutores do saber. Para isso, acreditamos ser necessário que o professor promova momentos de uso da língua e faz-se igualmente necessário que os alunos se engajem no processo de maneira ativa e efetiva.

MOTIVAÇÕES E OBJETIVOS DO PROJETO

Ao propor o projeto, foi levado em consideração que no Brasil há lacunas no ensino de língua estrangeira/língua inglesa (LE/LI), dentre elas: a falta de material didático adequado e o descaso com o ensino do idioma nas escolas regulares, que reflete na carga horária reduzida da disciplina. Vale destacar que os próprios documentos oficiais reconhecem as limitações do ensino de LE/LI em contexto escolar, como se observa nos PCNs (BRASIL, 1998, p. 23), que afirmam:

[...] todas as propostas apontam para as circunstâncias difíceis em que se dá o ensino e aprendizagem de Língua Estrangeira: falta de materiais adequados, classes excessivamente numerosas, número reduzido de aulas por semana, tempo insuficiente dedicado à matéria no currículo e ausência de ações formativas contínuas junto ao corpo docente.

Essas reflexões reforçam a urgência de projetos extraclasse que atendam às demandas dos interessados em se aperfeiçoar quanto ao uso do idioma. Não obstante, por mais que muitos brasileiros tenham estudado inglês ao longo da vida, mais especificamente na escola pública, ao avaliarem o seu próprio conhecimento no idioma, de acordo com o blog Flexge (2021), cerca de 70% deles afirmam que têm inglês básico ou zero conhecimento na língua.

O Brasil, ainda de acordo com pesquisa realizada pela Education First, ocupava a 41ª posição dentre 80 países pesquisados em 2019 no ranking mundial de fluência em inglês. E de acordo com a Pesquisa Salarial realizada pela Catho, profissionais capazes de se comunicar na língua inglesa podem chegar a ganhar até 83% a mais que aqueles que não possuem essa qualificação, sendo estes dados relativos ao ano de 2021. Esse percentual é elevado devido à valorização do trabalhador capacitado, bem como por conta da ainda baixa quantidade de fluentes na língua inglesa no mercado de trabalho brasileiro.

Vale destacar que em 2011 os livros didáticos de língua inglesa e espanhola foram inseridos no Programa Nacional de livro didático (PNLD) e distribuídos gratuitamente aos estudantes do ensino fundamental II e médio. Entendemos que o material didático de LI favorece o processo de ensino e de aprendizagem, no entanto há professores que pontuam o fato do material não atender às demandas específicas. Esclarecemos que este tema não será tratado neste texto.

Ainda neste sentido, ressaltamos que no contexto no qual o projeto foi desenvolvido - escola pública federal - temos disponíveis materiais didáticos e de audiovisual para realização do projeto, bem como autonomia para propor as atividades. Todavia, entendemos que essa realidade não é extensiva à maioria das escolas públicas.

Tudo isso motivou este projeto aos seguintes objetivos:

- Desenvolver e aprimorar os conhecimentos dos alunos no que se refere à LI, tendo em vista as dificuldades relatadas quanto ao uso do idioma em contextos reais.
- Promover atividades contextualizadas que possibilitem a aprendizagem e o uso da língua inglesa a fim de desestrangeirizá-la, tornando-a mais acessível e próxima dos aprendizes.

METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido de junho a dezembro de 2022, presencialmente, com um encontro mensal de aproximadamente 1h30min de duração. Foram produzidos, também, materiais digitais, denominados *English Tips* para serem postados nas redes sociais, com o objetivo de explicar de forma rápida e sucinta alguns tópicos e curiosidades sobre o uso da língua.

Ao todo, aconteceram seis encontros presenciais, sendo a divulgação realizada por meio de grupos de mensagens e pela rede social Instagram. O último mês do projeto (dezembro) foi destinado ao último encontro e a avaliação e elaboração do relatório final.

Atividades presenciais

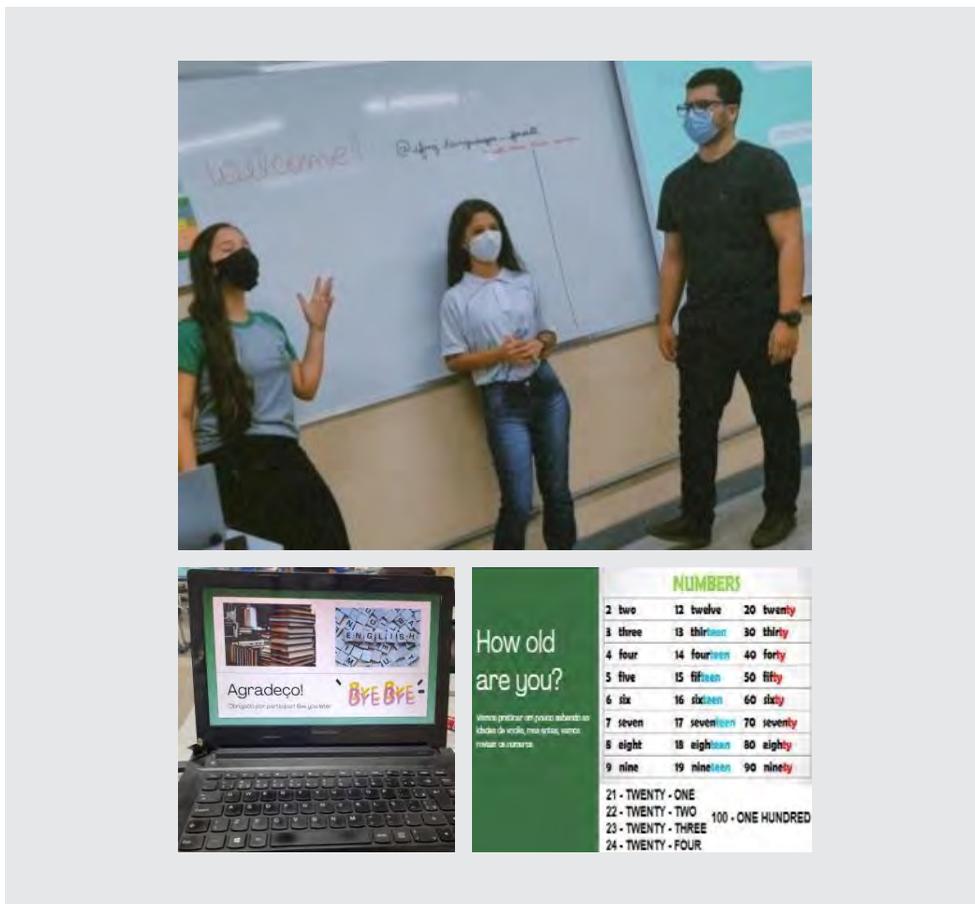
Nos dois primeiros meses de encontros presenciais, no ano de 2022, foram adotados temas como Feeling e Independence Day of United States. Porém, mediante a necessidade de apresentação de conteúdos e de temas mais específicos, foi realizado, no dia 08 de agosto, um encontro voltado para o inglês básico, com o tema Greeting and Introducing, que será descrito a seguir.

A oficina contou com variados conteúdos, tais quais: meeting people e verbo to be; atividades de reading e listening; role plays dentre outras. Foram utilizados recursos didáticos como música, imagens, frases contextualizadas, além de games com foco no tema estudado. Foi apresentado o alfabeto, sendo utilizados recursos escritos, como as letras e suas respectivas pronúncias, além da música, que exemplifica e reproduz os sons, a fim de praticar a pronúncia. Ensinamos, ainda, como dizer *full name, first name, last name and how to spell names in English*.

O encontro descrito foi finalizado com um role play, no qual os alunos presentes deveriam formar duplas e produzir um diálogo aplicando que aprenderam ao longo do período de explicação, ou com base em conhecimentos prévios. Para isso,

contavam com a ajuda dos bolsistas, da voluntária e da professora orientadora. Esclarecemos que buscamos conduzir os encontros de maneira dinâmica e lúdica, criando um ambiente bem favorável para os participantes praticarem o idioma. Seguem fotos do encontro.

Figura 1. Fotos tiradas no dia do encontro/ slide da apresentação.



Fonte: Acervo do projeto (2022).

Destacamos que o intuito principal foi alcançar os alunos e comunidade externa de forma simples, clara e objetiva, proporcionando um aprendizado mais lúdico e didático. Com esse encontro esperamos, além de ensinar e praticar o idioma, analisar o público presente a fim de adequar a abordagem.

English Tips

A seção English Tips foi criada com o objetivo disponibilizar dicas relacionadas ao uso do idioma e promover interação entre os participantes por meio das redes sociais. Para isso, foi criado um perfil na plataforma Instagram, denominado: @ifmg.languages_forall. Nesse perfil eram publicadas semanalmente dicas de inglês.

Para melhor organização das tarefas, a cada semana um membro da equipe ficava responsável pela escolha do tema e produção do conteúdo a ser postado. Após a produção, o material era compartilhado com todos os demais colegas do projeto para críticas, sugestões e aprovação. Criou-se uma planilha no Google Docs para que as informações fossem compartilhadas, conforme o modelo a seguir, referente ao mês de setembro de 2022:

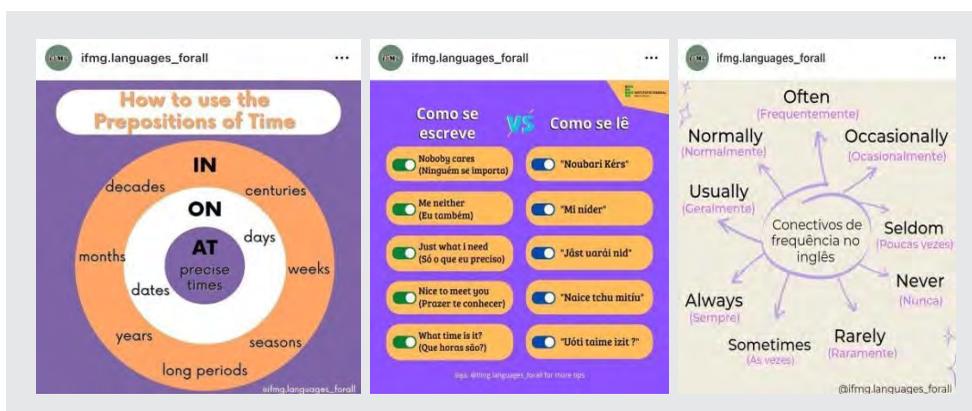
Tabela 1 – Divisão de tarefas – Instagram - setembro 2022

Data	Tema	Responsável
29/08 a 2/09	Collocations with GO	Ana
5/09 a 9/09	Palavras EUA x Inglaterra	Pedro
12/09 a 16/09	Expressões muito usadas no inglês	Luiza
19/09 a 23/09	American English vs British English	Ana
26/09 a 30/09	Palavras parecidas	Pedro

Fonte: Acervo do projeto

Os posts eram criados no site www.canva.com, que permite a criação de conteúdos para a Internet de maneira intuitiva e prática. Seguem alguns exemplos de conteúdo.

Figura 4. Exemplos posts no Instagram de English Tips.



Fonte: Perfil @ifmg.languages_forall do Instagram (2022)

Os conteúdos abordados no perfil do Instagram foram diversos, a exemplos de: tempos verbais (past, present e future); preposições de tempo no inglês (in, on e at); dicas de pronúncia de palavras; colocações com o verbo go (go for, go on, go to...), conectivos de frequência no inglês, entre outros.

É válido citar que essas dicas foram também divulgadas através dos Stories para que houvesse maior alcance. Esse recurso também foi utilizado para deixar um lembrete aos alunos nos dias anteriores aos encontros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos a importância de saber inglês na atualidade. No entanto, ensinar essa língua na escola regular ainda é um desafio para os professores. Percebe-se um desprezo quanto a aprendizagem do inglês por parte dos alunos.

Por isso, é de suma importância a busca por novas alternativas que venham promover a valorização da disciplina, que é tão requisitada nos dias atuais. A finalidade das pautas apresentadas é fazer com que o estudante, no qual virá a se tornar um profissional no futuro, reconheça a relevância da língua inglesa acerca das oportunidades no mundo de trabalho e a comunicação global.

Com a proposta do English for all buscamos, por meio das aulas presenciais, ensinar a língua de forma lúdica e interativa, abordando conteúdos básicos, mas relevantes. As atividades de conversação, leitura e gramática foram voltadas para a comunicação fazendo com que o participante interagisse com os colegas de maneira descontraída ao mesmo tempo em que aplicava o conteúdo.

Durante o período de execução do projeto, constatamos o progresso dos participantes no que diz respeito a uma maior

desenvoltura para praticar a língua inglesa. O maior desafio enfrentado, de modo geral, foi a pouca adesão da comunidade escolar e externa, constatando o desinteresse dos alunos quanto à disciplina. No entanto, não consideramos empecilho para desistirmos do projeto, e sim um motivo para continuarmos a persistir. Como dito por Rubin (1975), para ser um bom aprendiz de língua é imprescindível três variáveis: motivação, atitude e oportunidade. As três precisam estar conectadas, pois oportunidades sem motivação e atitude podem ser ineficientes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, J. C. P. Dimensões comunicativas no ensino de línguas. 6. ed. Campinas: Pontes/Arte língua, 2010.

ARENAS, D. M.; GOULARTE, A. O ensino do Inglês no Brasil e o problema das escolas públicas. Blog Flexge, 2021. Disponível em: <https://blog.flexge.com/ensino-ingles-brasil-escolas/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: língua estrangeira. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação Básica. Orientações curriculares nacionais para o ensino médio. Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CATHO. Pesquisa Salarial. Catho Empresas. Disponível em: <<https://www.catho.com.br/empresas/pesquisa-salarial/>>. Acesso em: 18 Dec. 2022.

DESAFIOS da Educação: O ensino da língua inglesa nas escolas públicas brasileiras (Nina Coutinho e Mauricio Prado). [S. l.: s. n.], 2015. 1 vídeo (31min59). Publicado pelo canal UNIVESP. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-6cEc2zUEKeg>. Acesso em: 2021.

DOMÍNIO do inglês facilita o acesso ao conhecimento e amplia oportunidades. NSC total, 2021. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/dominio-do-ingles-facilita-o-acesso-ao-conhecimento-e-amplia-oportunidades>. Acesso em: 14 dez. 2021.

GADRIOT-RENARD, H. O inglês: língua franca das instituições internacionais. São Paulo: Parábola, 2005.

LE BRETON, J. M. Reflexões anglófilas sobre a geopolítica do inglês. *In*: LACOSTE, Y.; RAJAGOPALAN, K. (orgs.). A Geopolítica do Inglês. São Paulo: Parábola, 2005. p. 12-26.

LEFFA, V. Redes sociais: ensinando línguas como antigamente. *In*: ARAÚJO, J.; LEFFA, V. Redes sociais e ensino de línguas: o que temos de aprender? São Paulo: Parábola Editorial, 2016. p. 137-154.

MOITA-LOPES, L. P. Inglês no mundo contemporâneo: Ampliando oportunidades sociais por meio da educação. *In*: SIMPÓSIO INGLÊS NO MUNDO CONTEMPORÂNEO: ampliando oportunidades sociais por meio da educação, 25-26 abr. 2005, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Centro Brasileiro Britânico, 25-26 abr.2005.

OXFORD, R. L. Language learning styles and strategies: an overview. *In*: GENERATIVE APPROACHES TO LANGUAGE ACQUISITION (GALA)

CONFERENCE, 4-6 Sept. 2003, Utrecht. Proceedings [...]. Utrecht: Utrecht University, 4-6 Sept. 2003.

RAJAGOPALAN, K. A geopolítica da língua inglesa e seus reflexos no Brasil: por uma política prudente e propositiva. *In*: LACOSTE, Y.; RAJAGOPALAN, K. (orgs.). A Geopolítica do Inglês. São Paulo: Parábola, 2005. p. 135-159.

RUBIN, J. What the “good language learner” can teach us. *TESOL Quarterly*, v. 9, n. 1, p. 41-51, 1975.

VALE a pena investir em uma rede de franquias de ensino de idiomas? TopWay, 2019. Disponível em: <https://www.topwayschool.com/blog/vale-a-pena-investir-em-uma-rede-de-franquias-de-ensino-de-idomas>. Acesso em: 14 dez. 2021.

ANUÁRIO DE PROJETOS DE ENSINO
PIBEN 2023 IFMG

**POLÍTICAS DE AÇÕES
AFIRMATIVAS: A
TRAJETÓRIA, A
PERMANÊNCIA E O
ACOLHIMENTO DADO AOS
ALUNOS INGRESSANTES
POR COTAS RACIAIS**



COM CIÊNCIA NEGRA

IFMG CAMPUS BAMBUÍ

Guilherme Aparecido Couto – Estudante

guilhermecouto_010@outlook.com

Jéssica Sousa Alves – Estudante

jessicasoualves@gmail.com

Meryene de Carvalho Teixeira – Docente

meryene.carvalho@ifmg.edu.br

RESUMO

A Ciência é reconhecida com seu nascimento no continente europeu, na modernidade, sendo homens brancos as representações de cientistas reproduzidas em materiais didáticos. Porém, há várias comprovações de que antes disso havia ciência sendo desenvolvida no continente africano. Mas devido à escravização desses povos, essa ciência foi, e ainda é, embranquecida e/ou apagada, causando fortes danos às populações afrodescendentes. Para reparar tantos anos de exclusão da história (e) dos negros nos espaços escolares, a Lei 10.639/03 vem tornar obrigatória a inclusão da História e Cultura Africana e Afro-brasileira como tema nos componentes curriculares. Assim, o objetivo deste projeto foi implementar a Lei 10.639/2003 no ensino de Química III trazendo como referências e aplicações a história, os conhecimentos e as culturas africanas e afro-brasileiras. O projeto teve como meta instigar nossos jovens negros e negras a serem cientistas nas mais diversas áreas a partir do conhecimento da sua própria cultura, além de contribuir com ações antirracistas. As ações realizadas durante o ano de 2022 tiveram como foco a integração das matérias lipídios, biodiesel, meio ambiente, funções orgânicas e suas propriedades físicas e químicas,

polímeros, reação de saponificação e ação dos surfactantes com práticas, história, ciência e cultura afrodescendentes. Essa proposta pedagógica chamada de Com Ciência Negra, trouxe novos materiais didáticos para dentro de sala de aula, materiais esses que tinham como objetivo apresentar o conteúdo da disciplina dentro de uma cultura africana e/ou afrodiaspórica. Debates, experimentos e exposições foram realizados durante as aulas trazendo conhecimentos e corroborando com um ensino antirracista e acolhedor. Os estudantes não mostraram resistência diante dessa nova metodologia e alguns aproveitaram os momentos para esclarecer assuntos de cunho racista.

PALAVRAS-CHAVE:

Química. Lei 10.639/03. Afroconhecimento.

INTRODUÇÃO

As Ciências Exatas e suas Tecnologias compreendem diferentes áreas do conhecimento tais como medicina, biologia, matemática, física, química e as engenharias. Nelas encontram-se mentes e mãos de homens e de mulheres negras que colaboraram, por meio de seus estudos, pesquisas e com seus

inventos, para avanços nas mais diferentes áreas científicas, econômicas e ambientais.

Porém, historicamente, a Ciência foi reconhecida com seu nascimento no continente europeu, na modernidade, com os cientistas sendo representados pela figura de homens brancos, em imagens reproduzidas nos materiais didáticos de ciências. Todos os saberes produzidos por povos ancestrais anteriores às civilizações europeias foram negados e silenciados, mas foram fundamentais para a estruturação do conhecimento greco-romano.

Sabem das invenções e descobertas acontecidas no antigo Egito mas esquecem que o Egito fica no continente Africano e sua população é negra. Por falar em negro, as palavras negro, branco, amarelo e indígena foram criadas pelos povos europeus com a finalidade de hierarquizar racialmente, colocando o homem branco no topo com todos os adjetivos positivos de inteligência, beleza, pacificação; o amarelo em segundo lugar; o indígena em terceiro; e o negro no último patamar de humanidade restando as partes ruins, naturalizando assim o lugar dessas populações que foram escravizadas pelos brancos (MACHADO, 2015).

Essa escravização foi fundamental no processo de negação do potencial negro humano de produzir o novo. Mas

mesmo diante da hegemonia branca, os povos africanos e afrodescendentes não deixaram de inventar e inovar. A questão é que esta genialidade foi embranquecida ou pouco (nunca) divulgada, não fazendo parte dos materiais didáticos escolares corroborando com o Racismo Institucional (ALMEIDA, 2020).

Sendo assim, falar de Ciência Negra em uma sala de aula constituía um embate direto a esse racismo institucional que desenvolve livros didáticos eurocêntricos e poderia ser alvo de processos e demissões. Até que em 2003 é estabelecida a primeira ação afirmativa: a Lei 10639/2003, uma importante vitória do Movimento Social Negro, que tornou obrigatória, para todos os estabelecimentos de ensino, a inclusão da História e Cultura Africana e Afro-brasileira como tema nos componentes curriculares (BRASIL, 2003).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A História das Ciências

O termo ciência vem do latim *scientia* e significa conhecimento. Porém, o conhecimento científico não é qualquer forma de conhecimento, pois é regido pela observação, pelo raciocínio lógico e pelo uso de uma metodologia. Possui caráter fac-

tual e busca construir teorias gerais para dar sentido a fatos observáveis. Por outro lado, a ciência é analítica e a verificação pela experiência é também outra característica (SILVA, 2011).

As raízes mais antigas da ciência podem ser encontradas no Egito Antigo (Kemet – Terra Preta) e na Suméria (Povo de Cabeça Negra) por volta de 3000 a 1.200 a. C.. A exemplo tem-se o Osso de Lebombo, artefato matemático mais antigo encontrado no mundo, descoberto nos Montes Libombos na Suazilândia e datado de aproximadamente 35000 anos a. C.. A cerâmica é trabalhada desde 9000 anos a.C. no cinturão do Sahel em África, sendo uma das mais antigas artes africanas. Temos o desenvolvimento das sandálias que é datado de aproximadamente 5000 anos a.C. sendo as primeiras encontradas na Mesopotâmia. Não podemos esquecer das pirâmides, sendo a mais antiga, Djoser, construída entre 2630 a.C. – 2611 a. C. em Kemet. Com base nos papiros médicos escritos entre 2500-1200 a.C. os antigos norte-africanos acreditavam que a doença exigia tratamentos com drogas, terapias de cura, cirurgias e rituais. Os povos Haya produziam aço em fornos que atingiam temperaturas mais altas em 200°C a 400°C do que eram capazes os fornos europeus até o séc. XIX. Ainda, tem-se o domínio de culturas agrícolas que contribuiu com a ciência, a tecnologia e a inovação, tendo origem em África ou desenvolvidos por afrodescendentes como o caso do algodão, vinho e cerveja (PINHEIRO, 2021; SOUZA; MOTTA, 2003).

O apagamento da história da Ciência Negra

É fundamental dizer que o Egito (e o Egito é na África) já produzia ciência quando surgiu a Grécia (cerca de 1.200 a.C. – cerca 800 d.C). A influência egípcia africana é elemento fundante para a civilização europeia, o que às vezes é negado ou esclarecido que o Egito está numa região denominada “África branca”, como pode ser visto no cinema europeu que embranqueceu a rainha egípcia Cleópatra (69 a.C. – 30 a.C.) (MACHADO, 2015).

Cientistas africanos e afrodescendentes são inúmeros, e infelizmente, ainda pouco conhecidos. Alguns exemplos atuais como Marcelle Soares-Santos, astrofísica afro-brasileira, estuda a matéria escura do universo. A biomédica negra Jaqueline Góes de Jesus que fez parte da equipe responsável pelo sequenciamento genético do COVID-19. O doutor Monty Jones, cientista de Serra Leoa, tornou-se o primeiro africano a ganhar o Prêmio Mundial de Alimentos em 2004 pelo desenvolvimento do Novo Arroz para a África (Nerica). O doutor Elliott Dossou-Yovo, da Costa do Marfim, que liderou sistemas inovadores de gerenciamento de água para a produção de arroz, ganhou o Prêmio Norman E. Borlaug de Pesquisa de Campo e Aplicação em 2021 (MACHADO, 2015; SILVA; PINHEIRO, 2019).

Sem esquecer do passado, cita-se dois (dentre vários) nomes importantíssimos: André Rebouças (1838-1898), abolicionista, engenheiro brasileiro, professor e responsável pela construção de estradas de ferro, portos, docas, obras de saneamento e inventor do torpedo. E Enedina Alves Marques (1913-1981) a primeira engenheira negra do Brasil formada pela Universidade Federal do Paraná. Trabalhou no desenvolvimento do Plano Hidrelétrico do Paraná, com destaque para a Usina Capivari-Cachoeira (PORTAL GELEDÉS, 2018; 2020).

São tantas áreas, tantos nomes e por que não se estuda os cientistas afrodescendentes? Em uma entrevista à Wash (2020), Machado dá a resposta “nós não fomos vistos como pessoas inteligentes, porque nossos ancestrais foram escravizados e foram explorados até a sua morte, a partir do século XV”. O autor destaca a importância das questões raciais, dos estudos sobre o embranquecimento de figuras negras de destaque (por exemplo, Machado de Assis), a necessidade do espelhamento e das políticas afirmativas para romper com o racismo.

Francisco Jr. (2018), coloca que a contribuição dos negros na formação identitária do Brasil é inegável. Porém, discussões dessa natureza pouco se fizeram presentes no contexto das salas de aula e afirma que as ciências podem contribuir para uma educação antirracista.

Ações afirmativas

Ações afirmativas são políticas públicas criadas pelo governo ou pela iniciativa privada com o objetivo de intervir por meio de Leis na estrutura social e educacional para corrigir desigualdades raciais presentes na sociedade, acumuladas ao longo de anos. Buscam oferecer igualdade de oportunidades a todos propondo o tratamento desigual aos desiguais. As Ações afirmativas podem ter o objetivo de reverter a representação negativa dos negros; promover igualdade de oportunidades; combater o preconceito e o racismo (PROEXT, 2019).

Pensando no contexto escolar, as Ações Afirmativas podem reverter a baixa representatividade da população negra nos materiais didáticos e paradidáticos, as ações docentes/discentes racistas e o currículo eurocêntrico. Fatores esses que potencializam a evasão escolar de negros e negras (MARÇAL, 2012).

Em 2003 foi sancionada a primeira de quatro Ações Afirmativas. A Lei 10.639/03 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”. A Lei 11.645/08 modifica a Lei 10.639/03 e passa a incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade

da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Em seguida instituiu-se as Leis 12.288/10 Estatuto da Igualdade Racial e a Lei 12.711/2012 conhecida como Lei de Cotas (BRASIL, 2003; 2008; 2010; 2012).

Segundo Munanga (2015) a Lei 10.639/03 garante uma ressignificação e valorização cultural das matrizes africanas que formam a diversidade cultural brasileira. Inserir-la no currículo escolar é combater o preconceito, o racismo e a xenofobia.

MOTIVAÇÕES E OBJETIVOS DO PROJETO

Após todo conteúdo descrito na Fundamentação Teórica somado aos casos de racismos assistidos diariamente nas mídias, surge a necessidade de implementar práticas pedagógicas que proporcionem mudanças atitudinais, didáticas e materiais que corroborem com a autoestima e pertencimento dos/das estudantes negros e negras, bem como potencializem atividades antirracistas.

Acredita-se que trabalhar a Ciência Negra, ou seja, envolver as Relações Étnico-Raciais nas aulas de Química III é dar uma nova visão aos/às adolescentes negros e negras da sua própria origem, é atuar diretamente com ações afirmativas

com o objetivo de reverter a representação negativa dos negros imposta pelo colonialismo. É estimular o interesse dos estudantes negros pelo conteúdo e pela verticalização dos estudos, além de ser uma forma de contribuir para o orgulho de ser um afrodescendente. Além disso, trabalhar o conhecimento de maneira afrodescendente (e não eurocêntrica) é uma excelente oportunidade de combater o preconceito e o racismo. Afinal, conhecimento gera respeito!

Assim, o objetivo do projeto foi implementar a Lei 10.639/2003 no ensino de Química III trazendo como referências e aplicações a história, os conhecimentos e as culturas africanas e afro-brasileiras. Com isso espera-se instigar nossos jovens negros e negras a serem cientistas nas mais diversas áreas a partir do conhecimento da sua própria cultura.

CAMINHOS METODOLÓGICOS E RESULTADOS

Durante as aulas de Química III parte do conteúdo foi ministrado utilizando-se de referências e temáticas desenvolvidas por pessoas negras (em África ou não). O projeto foi aplicado a todas as turmas dos terceiros anos do ensino médio integrado do IFMG *Campus* Bambuí. As atividades ocorreram ao longo do ano de 2022 e foram chamadas de Ações, sendo estas descritas no Plano de Ensino do estudante.

Ação 1 – Estudo da química ambiental por meio do biocombustível (óleo de dendê como foco) e o estudo sobre os lipídios: a química do e no dendê.

- Materiais didáticos de referência: Africanidades em ensino de química: uma experiência no contexto da produção de biocombustíveis e aquecimento global (ALVINO; BENITE, 2017) e Tem dendê, tem axé, tem química: Sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química (SILVA; *et al.*, 2017).
- Matérias explanadas: Lipídios, fabricação do biodiesel e meio ambiente.
- Desenvolvimento das aulas ministradas: ao longo das explicações sobre lipídios, como exemplo, foi trazido o conhecimento sobre óleo de dendê abordando o conteúdo descrito nos artigos. Em uma segunda aula abordou-se a reação de transesterificação trazendo a possibilidade do uso do óleo de dendê usado para fabricação do biodiesel. Foi realizada a prática de fabricação do biodiesel com os estudantes (Figura 1).

FIGURA 1. AÇÃO 1 - PRÁTICA DE FABRICAÇÃO DO BIODIESEL



Fonte: Acervo do projeto (2022).

Apesar de terem sido utilizadas apenas 6 aulas para desenvolvimento de todo conteúdo, a discussão foi além desse tempo. Em várias outras aulas foi lembrada a prática do biodiesel e, por consequência, o conteúdo do óleo de dendê.

Os estudantes bolsistas fizeram uma exposição do experimento para todos os alunos do ensino médio. Cada um que se aproximava saía com um pouco de conhecimento sobre reação de transesterificação e a importância do dendê.

Ação 2 – Estudo das funções orgânicas e solubilidade dos compostos orgânicos por meio da compreensão e a construção sócio-histórica do Brasil durante o ciclo do café.

- Material didático de referência: A química do café e a lei 10.639/03: uma atividade prática de extração da cafeína a partir de produtos naturais (BASTOS; AMAURO; BENITE, 2017)
- Matérias explanadas: funções orgânicas, interações intermoleculares e solubilidade de compostos orgânicos.
- Desenvolvimento das aulas ministradas: essa foi uma aula conjunta com o professor responsável pela disciplina de Cafeicultura. Foi realizada no próprio laboratório de café onde os estudantes puderam presenciar o caminho feito pelo café, desde o fruto maduro até o momento de degustar. Ao longo da aula o professor explanou sobre os assuntos descritos no artigo, juntamente com as explicações químicas (Figura 2).

Essa temática foi exposta no refeitório pelos bolsistas do projeto em conjunto com o projeto de extensão sobre café.

FIGURA 2. AÇÃO 2 - AULA INTEGRADA QUÍMICA E CAFEICULTURA.



Fonte: Acervo do projeto (2022).

Ação 3 – Estudo dos polímeros: afrodescendência dos nossos cabelos.

- Material didático de referência: Cabelo, Identidade e Empoderamento: quebrando com padrões de beleza na escola (ASSIM, 2018).
- Matérias explanadas: polímeros, interações intermole-

culares, reação de saponificação e reação de neutralização. A ação dos xampus e condicionadores serão peça fundamental para o estudo dessas matérias.

- Desenvolvimento das aulas ministradas: durante a explanação sobre polímeros, foram apresentados alguns materiais que são utilizados para fazer as tranças de origem africana. A partir desse momento, iniciou-se o uso do material didático. Foram aulas com bastantes discussões sobre os cabelos e o padrão de beleza eurocêntrico trazendo o racismo como pauta presente no cotidiano de pessoas com cabelos afro. Na última aula dessa ação foi realizada a fabricação de xampu (Figura 3) com os reagentes cedidos pela Farmácia Uai de Bambuí.

FIGURA 3. AÇÃO 3 - PRÁTICA FABRICAÇÃO DE XAMPU.

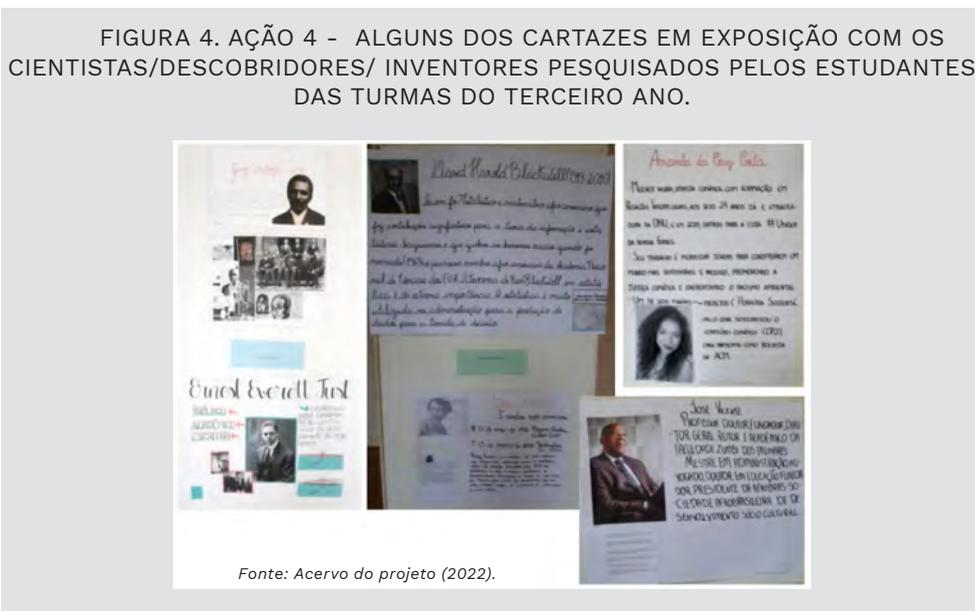


Fonte: Acervo do projeto (2022).

Um fato marcante ocorreu em algumas turmas durante a fabricação do xampu. Como foi uma aula com menos estudantes, eles tiveram a liberdade de questionar assuntos que são racistas com o intuito de aprenderem e não replicarem a ideia.

Ação 4 – Sua área e seu/sua cientista.

Nessa última ação, os estudantes foram divididos em grupos de no máximo 4 pessoas e foi pedido que pesquisassem cientistas, inventores, descobridores negros e negras que tenham contribuído na área do curso técnico de cada turma (Administração, Informática, Agropecuária, Manutenção Automotiva e Meio Ambiente). Com as informações encontradas, cartazes foram confeccionados e expostos no prédio de aulas do ensino médio durante o mês de novembro (Figura 4).



Mesmo todos tendo encontrado algum representante em sua área, essa ação gerou muitas polêmicas. Inicialmente os estudantes se depararam com a ausência de pessoas negras citadas ao longo de sua formação, pairando a seguinte dúvida: “Será que não tem pessoas negras importantes na minha área ou realmente não são citadas pelos professores?”. Ao pesquisarem na internet, puderam elaborar várias respostas, sendo algumas delas: “Há pessoas negras importantes na minha área, mas nunca foram apresentadas para a gente.”; “Há pessoas negras importantes, mas elas são embranquecidas pela mídia.”; “Então eu já conhecia ele, mas ele não é branco?”; “Alguns inventos foram de pessoas negras, mas registrados por pessoas brancas.”; “Alguns assuntos são de pessoas negras e de pessoas não negras, mas só dão destaque a essas últimas.”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pensar em novas formas pedagógicas de abordagem da disciplina de Química me fez refletir o quanto somos acostumados com o estilo eurocêntrico imposto. No início do projeto duas possíveis dificuldades foram imaginadas. Uma seria a escassez de materiais (artigos, livros, documentários) com a temática necessária e a outra, a resistência dos estudantes a essa nova metodologia. Ambas não ocorreram! A quantidade de materiais é grande.

Observa-se trabalhos de educadores, pesquisadores, docentes das mais variadas áreas aplicando a Lei 10.639/03.

Quanto à resistência dos estudantes, essa não houve em momento algum. Por mais que nem todos participassem das discussões, o que é comum nas salas de aulas, o respeito foi completo até nos momentos de questionamentos sobre falas racistas. Não houve risadas, apontamentos e, muito menos, piadas dentro ou fora da sala, pois foi solicitado que, se ocorressem, tais fatos fossem relatados para resguardar os discentes.

O que se presenciou foram estudantes em aulas de Química mais aplicadas e utilizando materiais com temáticas negras. Sem perder o conteúdo da matéria, foi abordada, com a devida importância, a história de vários ali presentes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Silvio Luiz de. O que é racismo estrutural? São Paulo: Jandaíra, 2020. 264p.

ALVINO, Antônio C. B.; BENITE, Anna M. Canavarro. Africanidades em ensino de química: uma experiência no contexto da produção de biocombustíveis e aquecimento global. Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN),

[S.l.], v. 9, n. 22, p. 84-106, jun. 2017. ISSN 2177-2770. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/index.php/site/article/view/397>
Acesso em: 01 mar. 2022.

ASSIM, Priscila Costa Silveira de. Cabelo, Identidade e Empoderamento: quebrando com padrões de beleza na escola. In. PINHEIRO, Bárbara Carine Soares; ROSA, Katemari. Descolonzando Saberes: a lei 10.639/2003 no ensino de ciências. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

BASTOS, Morgana Abranches; AMAURO, Nicéa Quitino; BENITE, Anna M. Canavarro. A química do café e a lei 10.639/03: uma atividade prática de extração da cafeína a partir de produtos naturais. Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN), [S.l.], v. 9, n. 22, p. 312-331, jun. 2017. ISSN 2177-2770. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/index.php/site/article/view/410>. Acesso em: 2 mar. 2022.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”. D.O.U. de 10.1.2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm. Acesso em: 02 mar. 2022.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo

oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. D.O.U. de 11.3.2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm . Acesso em: 22 fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.288, de 20 de julho de 2010. Institui o Estatuto da Igualdade Racia. D.O.U. de 21.7.2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12288.htm . Acesso em: 22 fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. DOU de 30.8.2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm Acesso em: 03 mar. 2022.

FRANCISCO JR., Wilmo Ernesto. Arte na Educação Para as Relações Étnico-raciais: Um Diálogo com o Ensino de Química. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 79-88, 2018. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_2/04-EA-17-17.pdf . Acesso em: 01 mar. 2022.

PORTAL GELEDÉS. Quem foi André Rebouças, abolicionista que batiza a Avenida Rebouças. 18/05/2018. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/quem-foi-andre-reboucas-abolicionista-que-batiza-avenida-reboucas/> . Acesso em: 27 fev. 2023.

PORTAL GELEDÉS. Enedina Alves Marques: conheça a primeira engenheira negra do Brasil. 13/01/2023. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/enedina-alves-marques-conheca-a-primeira-engenheira-negra-do-brasil/> Acesso em: 27 fev. 2023.

MACHADO, Carlos. Ciência negra para a descolonização do saber. O Menelick 2º Ato, 2015. Disponível em: <http://www.omenelick2ato.com/mais/ciencia-negra>. Acesso em: 21 fev. 2022.

MARÇAL, J. A. A formação de intelectuais negros(as): políticas de ação afirmativa na universidade brasileira. Belo Horizonte: Nandyala, 2012.

MUNANGA, K. Por que ensinar a história da África e do negro no Brasil de hoje? Revista do Instituto de Estudos Brasileiros, n. 62, p. 20-31, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rieb/a/WxGPWdcytJgSnNKJQ7dMVGz/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 02 mar. 2022.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. História preta das coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

PROEXT. Sobre ações afirmativas e comunidades tradicionais. 2019. Disponível em: <https://proext.ufam.edu.br/dpa/sobre-acoes-afirmativas.html> Acesso em: 01 mar. 2022.

SILVA, Arlene Santos; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Químics negros e negras do século xx e o racismo institucional nas ciências. Revista Exitus, Santarém/PA, v. 9, n. 4, p. 121 - 146, Out/Dez 2019. Disponível em: [QUÍMICXS NEGROS E NEGRAS DO SÉCULO XX E O RACISMO INSTITUCIONAL NAS CIÊNCIAS \(googleusercontent.com\)](https://www.gleusercontent.com). Acesso em: 27 fev. 2022.

SILVA, E. J. Moreira da. Notas para a elucidação do conceito de Ciência. Ponta Delgada: Edição do Autor, 2011. 202 p.

SILVA, Juvan P. da; *et al.*. Tem dendê, tem axé, tem química: Sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química. Quím. Nova na Escola, v. 39, n.1, p. 19-26, 2017. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_1/QNESC_39-1_revista.pdf Acesso em: 27 fev. 2022.

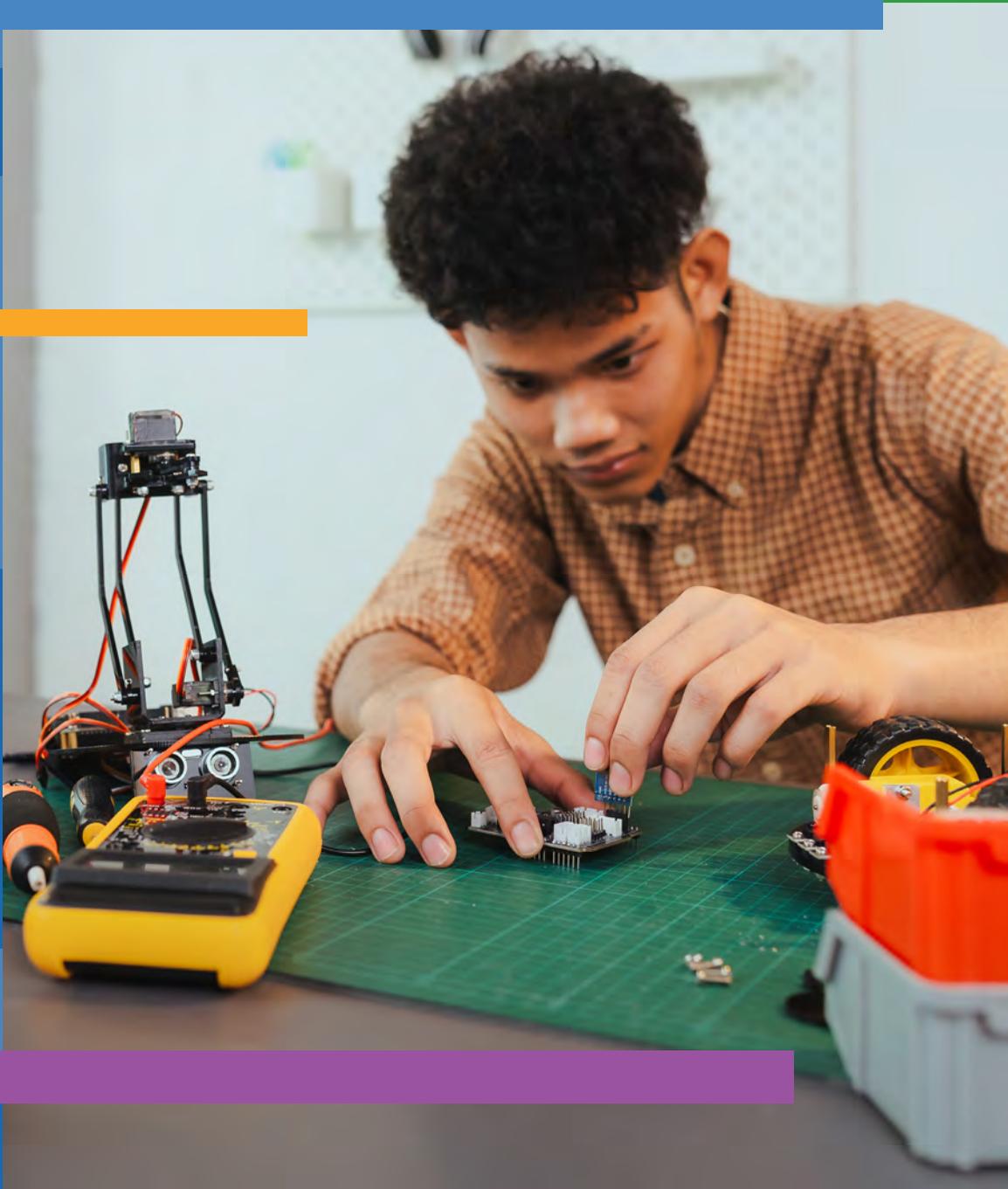
SOUZA, Irene Sales de; MOTTA, Fernanda P. de Carvalho. Discutindo sobre a diversidade étnica e cultural nas práticas pedagógicas. *In*: Cadernos de Formação – Fundamentos Sociológicos e Antropológicos da Educação, Org. Dagoberto José Fonseca, São Paulo: Programa Pedagogia Cidadã, PROGRAD, UNESP, 2003.

WASH. O legado dos negros para a ciência – Entrevista com Carlos Eduardo Dias Machado, 2020. Disponível em: [O legado dos negros para a ciência – Entrevista com Carlos Eduardo Dias Machado | Programa Wash](#). Acesso em: 25 fev. 2022.



ANUÁRIO DE PROJETOS DE ENSINO
PIBEN 2023 IFMG

O ENSINO DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO NO NOVO ENSINO MÉDIO DE FORMA INTEGRADA



CLUBE DE ROBÓTICA 2022 – DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS POR MEIO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

IFMG CAMPUS IBIRITÉ

Marcos Prado Guimarães

marcospguimaraes02@gmail.com

João Vitor de Magalhães Ramos

joaovitor.ivd@gmail.com

Carlos Dias da Silva Júnior

carlos.dias@ifmg.edu.br

Elias José de Rezende Freitas

elias.freitas@ifmg.edu.br

RESUMO

Este artigo relata o desenvolvimento de um clube de robótica, ao longo do ano de 2022, no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), *Campus Ibirité*. O projeto teve o intuito de iniciar um clube permanente na área de Robótica Educacional (RE), como forma de fomentar o ensino de robótica para alunos do ensino médio, técnico e integrado, proporcionando mais atratividade e engajamento nos estudos. Contando com o apoio de alunos tanto da graduação quanto do ensino médio, cria-se uma verticalização do aprendizado não só para os membros, mas para os colaboradores também. Dessa forma, o texto relata como o Clube foi concebido, suas inspirações e o sucesso que o mesmo gerou para a comunidade local. Dentre esses, o texto relata como foi concebido, suas inspirações e o sucesso que o mesmo gerou para a comunidade local. Dentre essas, está a participação dos membros na OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), onde alunos foram incentivados a se inscrever e tiveram total apoio dos membros e professores responsáveis. Retratar, assim, o processo desde a criação de sua metodologia até os resultados ao fim do projeto, incluindo relatos dos alunos e uma coleta de dados para análise. Por fim, foi possível perceber o desenvolvimento de competências como criatividade e criação de soluções para problemas relacionados e a capacidade de trabalhar em grupo, por meio do clube de robótica.

INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define 10 competências gerais para a educação básica, que devem ser asseguradas aos estudantes durante o seu desenvolvimento e aprendizagem. Uma dessas competências é a de “Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, [...]” (BNCC, 2018).

Estudos recentes, como de (TAKATU, 2021), (DE OLIVEIRA, 2020) e (MACHADO *et al.*, 2018), indicam que projetos relacionados à Robótica Educacional, podem desenvolver essas competências e possibilitar uma integração maior, tendo em vista o novo Ensino Médio.

Em síntese, a Robótica Educacional (RE) pode ser vista como um campo de estudo que busca melhorar o aprendizado, por meio de metodologias pedagógicas com a utilização de robôs e tecnologias relacionadas (ANGEL-FERNANDEZ;

VINCZE, 2019). A RE teve seu marco inicial na década de 60, com os trabalhos pioneiros de Seymour Papert, visando tornar acessível a computação e, por meio dela, estimular o aprendizado (SOLOMON *et al.*, 2020). Como Silva e Blikstein (2020) evidenciam, a RE propicia um espaço tanto para o aprendizado individual quanto para o coletivo.

Nesse sentido, Takatu (2021) aponta evidências, em seu estudo de caso, que a RE é um meio de desenvolver, principalmente, competências de exercitar a curiosidade intelectual e de criar soluções. Como também, De Oliveira (2020) indica que a RE propicia o “envolvimento dos alunos com o seu objeto de aprendizagem indo de acordo com as contribuições das teorias de Piaget”, ressaltando que esse desenvolvimento é realizado, muitas vezes, de forma prazerosa e engajada pelo aluno. Além disso, como elencado por MACHADO *et al.* (2018), as atividades previstas em projetos relacionados à RE potencializam habilidades de: (i) resolução de problemas complexos; (ii) pensamento crítico; (iii) criatividade; (iv) capacidade de julgamento e de tomada de decisões; (v) flexibilidade cognitiva.

Dentro da temática da RE, abordagens como STEAM (acrônimo em inglês para as disciplinas *Science, Technology, Engi-*

neering, Arts e Mathematics - Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) tem grande destaque, fazendo com que os alunos resolvam problemas reais interdisciplinares (KHINE, 2019). Outro tipo de abordagem é o estímulo à participação em competições e olimpíadas da área. Como apresentado por Carvalho (2020), a RE desperta, por meio desses estímulos, o interesse nos alunos, facilitando o seu aprendizado e a realização de atividades. Ainda em (SOARES *et al.*, 2015) são elencadas algumas habilidades desenvolvidas por discentes que participaram de competições, tais como: motivação, autonomia e capacidade de raciocínio lógico. Também como abordagem da RE, Laureano (2019) apresenta uma análise dos benefícios da implantação de clubes de robótica na rede municipal do Recife. O clube pode ser visto como um espaço de colaboração e de protagonismo dos alunos, ajudando no desempenho em sala de aula, na leitura e interpretação de problemas, além de possibilitar que os alunos expressem suas opiniões.

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver competências da BNCC, principalmente, a capacidade de exercitar a curiosidade intelectual e de criar soluções, por meio de um clube de robótica. Pode-se citar como objetivos específicos deste projeto: (i) propiciar um espaço de estudo para a Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR (Nível 5), nas áreas de inglês, matemática, física, química e tecnologias ligadas à robótica, que estão em consonância com o novo currículo do Ensino

Médio; (ii) propiciar um espaço de convivência e trabalho em equipe; (iii) fomentar a formação integral dos alunos do curso técnico do *Campus Ibirité*; (iv) Desenvolver pequenos projetos de robôs, principalmente, aqueles que possam ser, no futuro, aprimorados para participação em competições (seguidor de linha e LEGO).

METODOLOGIA

Diante desse contexto da RE, este projeto apresenta uma proposta de criação de um Clube de Robótica, visando desenvolver competências da BNCC. Para proporcionar essas competências, o projeto integrou a formação teórica de conceitos das disciplinas de matemática, física, química, inglês e da própria robótica (abordados na Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR) com uma formação prática de desenvolvimento de pequenos projetos de robôs voltados para competições da área, em especial, o seguidor de linha e o sumô LEGO (ROBOCORE, 2022). Como indica VÁZQUEZ *et al.* (2017), em sua análise da criação de um clube de robótica educativa baseado em oficinas, as atividades práticas e criativas dentro de um clube educacional é importante para o engajamento e desenvolvimento da aprendizagem.

O projeto foi desenvolvido ao longo de um ano, contando com um aluno da graduação e três estudantes do ensino técnico do *Campus*, que auxiliaram na condução do clube de robótica, semanalmente, com a supervisão e orientação dos professores envolvidos. Os discentes, preferencialmente, atuaram em duplas de trabalho, sendo o aluno da graduação um ponto de referência para os estudantes do curso técnico. Os encontros do clube tiveram duração média de uma hora e meia (no período da tarde, com carga horária compatível à da maioria dos cursos do *Campus*) e ocorreram, preferencialmente, de forma síncrona e presencial, com as devidas atenções aos protocolos COVID-19 do *Campus*. Dessa forma, houve a necessidade de alguns encontros de forma remota, bem como a necessidade de uma separação dos membros em turmas distintas devido às diferenças de horários existentes entre os diversos cursos do *Campus*.

Além disso, a dinâmica e a participação dos alunos proporcionaram um ambiente para estimular os ingressantes nos seus respectivos cursos técnicos (Automação Industrial, Mecatrônica e Sistemas de Energia Renováveis), além de promover a participação de um número maior de alunos do *Campus* na Olimpíada Brasileira de Robótica. Foi realizada uma sondagem amostral prévia, sendo estimado um número de 25 alunos com forte interesse em participar de um clube de robótica na unidade, de maneira que, com a divulgação e início das atividades, esse número chegou a aumentar.

Após a inscrição dos alunos e seleção dos bolsistas, o primeiro mês foi dedicado à integração inicial dos membros do clube, sendo realizadas três atividades: (i) Encontro de apresentação do projeto e dinâmica de conhecimento entre os participantes e bolsistas; (ii) Encontro de introdução geral ao tema da Robótica Educacional (olimpíadas, competições, atividades) e partilha de experiências de alunos; e (iii) Apresentação prática do Kit EV3 LEGO em atividade de pequenos grupos.

Os encontros do clube foram intercalados entre encontros teóricos, que visam trazer curiosidades, resoluções de questões da OBR, conceitos importantes de maneira dinâmica e colaborativa entre os participantes, e encontros práticos, no desenvolvimento de robôs de competição. Os temas foram propostos e preparados com base na experiência dos professores, mas deixando espaço para que os monitores pudessem também contribuir e propor novas ideias.

Para os encontros teóricos, cada bolsista se dedicou a uma temática principal (inglês, matemática, física/química e tecnologias ligadas à robótica), relacionadas ao Nível 5 da OBR. Sendo responsável por preparar, organizar e levar esse conteúdo em uma linguagem jovial e contextualizada aos demais participantes do clube. Além disso, ao menos uma vez ao mês, era dado espaço, durante o encontro, para que os participantes do clube pudessem trazer e partilhar assuntos de interesse do

grupo, propiciando um espaço de convivência colaborativo. No mês anterior à OBR 2022 (que ocorreu em outubro), foi realizado um simulado em preparação à participação dos alunos na olimpíada, que fechou o conjunto de encontros teóricos.

Para os encontros práticos, os participantes foram divididos em pequenos grupos para o aprendizado de microcontroladores aplicado ao desenvolvimento inicial de um robô seguidor de linha, utilizando apenas os insumos disponíveis no *Campus*, e no desenvolvimento de um robô sumô, baseado no kit EV3 LEGO. No último mês do projeto os encontros foram somente práticos, visando a finalização do desenvolvimento dos robôs.

Ao longo do projeto, os bolsistas foram responsáveis por elaborar materiais audiovisuais de divulgação do clube (fotos, curiosidades, resoluções, atividades realizadas e outros) por meio das redes sociais do grupo de pesquisa (*Instagram e Youtube*).

RESULTADOS

A avaliação do projeto ocorreu a partir do início do segundo mês de atividades, visando obter dados dos participantes por meio de um formulário de pesquisa, com relação à própria percepção do desenvolvimento das competências previstas, com base em (TAKATU, 2021). Assim, ao refazê-la ao final das atividades os participantes relataram as áreas em que evoluíram.

O *software* Discord foi utilizado para permitir a comunicação direta entre os membros do clube, uma forma de acompanhamento e um canal direto com os bolsistas, possibilitando uma comunicação rápida com intuito de sanar dúvidas, informar o progresso das atividades, trocar informações relevantes ao projeto, permitindo, se houvesse necessidade, a realização também de atividades remotas.

FIGURA 1 - INÍCIO DO CLUBE DE ROBÓTICA EM 2022 ONDE TÍNHAMOS ALUNOS DE CURSOS VARIADOS DO CAMPUS.



Fonte: Acervo dos autores

Por fim, no último mês foi dado também enfoque à preparação de material para publicação e divulgação dos resultados nas mídias sociais do grupo de pesquisa.

Ao longo do projeto cerca de 50 alunos compareceram aos encontros pelo menos uma vez e cerca de 20 deles com frequência semanal. Passaram por essa experiência do clube, estudantes de todos os anos dos três cursos técnicos integrados e concomitante do IFMG - *Campus* Ibirité (Mecatrônica, Automação Industrial e Sistemas de Energia Renovável), como ilustrado na Figura 1.

Com isso os temas se tornaram muito dinâmicos ao longo dos encontros, muitas vezes os membros chegavam com dúvidas ou até curiosidades e o encontro era correlato ao tema proposto. Além disso, houve muitas vezes em que no encontro foi discutido o funcionamento de dispositivos robóticos, eletrônicos e mecânicos que os alunos tiveram o interesse em conhecer mais. Assim, foi desenvolvida uma curiosidade diária sobre o funcionamento das coisas, que como indicado em Santos *et al.*, (2006) faz-se necessário. Ou seja, compreender as atuais transformações num contexto mais amplo possibilita a escolha consciente de caminhos a trilhar nos campos conceitual e de pesquisa, de tal forma que os alunos não se percam com o avanço da era da informação.

Foi notável, também, o interesse que os jovens tiveram em competições e mostras de robótica ao redor do Brasil, pois se viram como um time plural onde cada um tinha um papel e habilidades específicas. Após competirem na OBR teórica e criarem seus próprios robôs, os alunos perceberam que estes não podem ser montados por um time de uma pessoa só (MURPHY, 2001) e se sentiram impulsionados a competir nas modalidades práticas.

Esses resultados são embasados, além da visão dos professores e dos alunos bolsistas, em uma pesquisa feita antes e depois do início das atividades do clube. A pesquisa abrangeu membros do clube de robótica, principalmente do primeiro e segundo anos. Foi realizado um questionário com perguntas sobre as competências que poderiam ser desenvolvidas ao longo dos encontros. Assim obteve-se uma visão sobre a opinião dos alunos a respeito do clube e do seu próprio desenvolvimento. Por exemplo, foi possível observar, pelo resultado do questionário, um aumento na confiança para liderar um grupo de 33%, considerando as respostas dos membros no início e ao final do seu período no Clube.

Nesse segmento, também foram coletados alguns relatos que descrevem como os alunos se sentiram ao longo do período em que atuaram no clube:

“Foi uma experiência muito bacana, divertida e deu para aprender bastante conhecimento diferente, como por exemplo os robôs de lego, achei muito bacana também a parte de trabalhar em equipe, trabalhar com opiniões diferentes. Indicaria para outras pessoas fazerem também.” (aluno participante 1)

“Achei bem bacana, é muito legal ter um lugar para libertar a imaginação e botar a mão na massa, sem falar que é possível aprender várias coisas novas e interessantes e conhecer novas pessoas que gostem da robótica tanto quanto você.” (aluno participante 2)

“Achei muito bom! O pessoal se entrosou bem, teve uma relação bacana, consegui melhorar nas interações com pessoas de outras turmas e desenvolvemos muitas coisas juntos!” (aluno participante 3)

Como foi destacado, os alunos se interessaram e aproveitaram bastante essa iniciativa. Dessa forma, aqueles mais

engajados utilizaram o tempo dos encontros para criar seus próprios projetos, inicialmente com o Kit LEGO EV3, para apresentar em feiras e em projetos escolares. Com esse grande interesse, houve alunos que além de desenvolverem soluções utilizando a plataforma LEGO (Figura 2), elaboraram novas ideias, utilizando também Arduino e/ou montagens mais complexas com o Kit LEGO.

FIGURA 2 - ALUNOS DESENVOLVENDO UM PROJETO COM O KIT LEGO EV3 (RESSALTANDO O TRABALHO EM EQUIPE).



Fonte: Acervo dos autores

Na Figura 3, é apresentado um grupo de membros do clube que, a partir da prática com o Kit LEGO EV3, criaram na plataforma um braço robótico controlado pelo módulo EV3. Assim, por vontade própria e com o auxílio dos professores, eles desenvolveram também uma versão parecida do projeto anterior, porém, desta vez utilizando a plataforma Arduino. Com esse projeto, os alunos apresentaram seus robôs numa feira promovida no *Campus* na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNC&T).

FIGURA 3 – À ESQUERDA, É APRESENTADA A VERSÃO LEGO E, À DIREITA, A VERSÃO FEITA NO ARDUINO COM AS MESMAS FUNCIONALIDADES.



Fonte: Acervo dos autores

Como resultados principais obtidos diretamente do projeto podem-se destacar:

- Criação de um clube de robótica no *Campus*: após todo o processo do clube ser concluído, foi gerado no campus uma cultura baseada no clube de robótica onde os alunos em sua maioria sabem da existência do mesmo e demonstram respeito e entendimento por suas atividades.
- Preparação e participação na Olimpíada Brasileira de Robótica: assim como no ano anterior, os membros já estão se preparando para a OBR, desta vez, com uma familiaridade maior com o evento e mais confiança em si mesmos. Ao final, três alunos receberam medalhas na OBR 2022, sendo uma de Ouro Nacional e duas de Prata Nacional.

Para o ano de 2023 há uma maior movimentação voluntária, a partir dos membros, para a manutenção e divulgação do clube.

Maior integração das áreas de inglês, matemática, física e química por meio da robótica educacional: foi notável que a abordagem STEAM da RE despertou nos alunos um interesse maior em áreas como Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática e inglês. Os membros diversas vezes abordaram

seus professores ou os bolsistas do clube com ideias e projetos que demonstraram o seu fomento nessas áreas.

Para fomentar a divulgação, também na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNC&T), realizada em novembro de 2022, os bolsistas, juntamente com alguns membros mais assíduos do clube apresentaram a síntese daquilo que foi desenvolvido no clube durante o ano e os protótipos mais interessantes. Também houve nessa mesma semana um *workshop* focado em impressão e modelagem 3D. Nesse evento, aqueles que participaram puderam desenvolver seu próprio modelo no *software SolidWorks*, instalado nos computadores do *Campus*, e acompanharam o processo de preparação da impressora e impressão de um modelo selecionado.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um projeto de criação de um clube de robótica, integrando a formação teórica de conceitos das disciplinas de matemática, física, química, inglês e da própria robótica (abordados na Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR) com uma formação prática de desenvolvimen-

to de pequenos projetos de robôs voltados para competições da área, em especial, o seguidor de linha e o sumô.

Ao longo de um ano, aproximadamente 50 alunos passaram pelo clube, tendo sido possível fomentar a robótica no *Campus*, sendo um ponto de partida para a continuidade de projetos de pesquisa, ensino e extensão na área de robótica. Foi possível perceber ainda o engajamento, a criatividade, o trabalho em equipe e a busca por soluções dos alunos nos encontros do clube, como era desejado e esperado para este projeto.

REFERÊNCIAS

ANGEL-FERNANDEZ, Julian M.; VINCZE, Markus. Towards a definition of educational robotics. *In: Austrian Robotics Workshop 2018*. Innsbruck 2018.

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

CARVALHO, José Vanderley Ramos de. Os impactos provocados na educação de estudantes participantes da olimpíada de robótica. 2020. Trabalhos de Conclusão de Curso de Gradu-

ação (Curso de Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Pernambuco, Pesqueira, 2020.

KHINE, M.; AREEPATTAMANNIL, S.. Steam education. Cham: Springer, 2019.

LAUREANO, Simone Rodrigues. Clubes de robótica na rede municipal do Recife: uma análise da perspectiva do engajamento estudantil. 2019. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnologia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

MACHADO, Adriana; C MARA, Juliana; WILLIAMS, Vicente. Robótica Educacional: Desenvolvendo Competências para o Século XXI. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (Ctrl+ E)., 3., 2018, Fortaleza. **Workshop Proceedings**. Fortaleza: CEUR-WS. v. 2185, 2018.

MURPHY, Robin R. “ Competing” for a robotics education. IEEE Robotics & Automation Magazine, v. 8, n. 2, p. 44-55, 2001.

OLIVEIRA, Rosana Aparecida Silva de. A robótica proporcionando a construção do raciocínio e criatividade dos alunos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS| ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.

2020., São Carlos. Anais... CIET:EnPED:2020. São Carlos, ago. 2020. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/963>>. Acesso em: 06 out. 2023.

ROBOCORE Experience: Categorias. 2022. Disponível em: <https://www.robocoreexperience.com/>. Acesso em: 3 mar. 2022.

SANTOS, Milton dos. Contribuição à compreensão da “Era da Informação” no contexto das organizações: um ensaio teórico plural. 2006.

SILVA, Rodrigo B.; BLIKSTEIN, Paulo. Robótica Educacional: Experiências Inovadoras na Educação Brasileira. Porto Alegre: Penso Editora, 2020.

SOARES, Allyson A. A. *et al.* A preparação para a olimpíada de robótica como projeto educacional e seus efeitos na vida dos estudantes. In: WORKSHOP DE ROBÓTICA EDUCACIONAL, 6., 2015, Uberlândia. Anais... Uberlândia:SBC,2015. p. 94.

SOLOMON, Cynthia *et al.* History of logo. Proceedings of the ACM on Programming Languages, v. 4, n. HOPL, p. 1-66, 2020.

TAKATU, Deivison Shindi. Avaliação em robótica educacional sobre a competência do pensamento científico, crítico e criativo

da BNCC. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021.

VÁZQUEZ, Carlos Dario Hernández *et al.* Club de Robótica Educativa Math-Bot. Pistas Educativas, v. 39, n. 125, p. 278-289; 2017.



O JOGO DE XADREZ COMO FACILITADOR DO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM: CONTRIBUIÇÕES PARA A ÁREA DE LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS E MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

IFMG CAMPUS AVANÇADO ARCOS

Marcela de Melo Fernandes¹
marcela.fernandes@ifmg.edu.br

Gabriel Brito Nery²
gabrielnery705@gmail.com

Ricardo Antônio Nascimento de Almeida³
ricardo.antonio.caca@gmail.com

¹ Professora de Educação Física EBTT no Instituto Federal de Minas Gerais

² Aluno do curso técnico em Mecânica integrado ao ensino médio – Instituto Federal de Minas Gerais – campus Arcos

³ Aluno do curso técnico em Mecânica integrado ao ensino médio – Instituto Federal de Minas Gerais – campus Arcos

RESUMO

O jogo de Xadrez está cada vez mais presente nos espaços escolares, no geral observa-se que cada vez mais professores, pesquisadores em todo mundo descobrem os benefícios educacionais de sua prática. O Xadrez é um tipo de jogo que oferece diversos recursos pedagógicos com qualidade, em uma só atividade, incrementando várias potencialidades intelectuais, tais como: a imaginação, a atenção, a concentração, o espírito de investigação, a criatividade e a memória. Desta forma este artigo teve como objetivo utilizar o jogo de xadrez correlacionado a alguns conteúdos de Matemática e Semiótica para auxiliarem no processo de ensino e aprendizagem. Como problema, foi questionado: como desenvolver oficinas de xadrez de forma que alunos entendam a Matemática e a Visão Semiótica dentro do jogo? A utilização pedagógica do jogo de xadrez e suas correlações com o ensino de Matemática e a Representação de Semiótica foram desenvolvidas através das propostas por Durval (2008), denominada Registros de Representação Semiótica (RRS). A metodologia utilizada foi do tipo exploratória, descritiva e de caráter experimental, pelo fato do tema ser pouco explorado, requerendo uma visão geral e aproximativa do mesmo. O público envolvido foram alunos do ensino técnico em mecânica integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus Avançado Arcos*, através de um projeto de ensino ofertado uma vez por semana por meio de oficinas.

Como resultado deste projeto podemos observar que os alunos participaram efetivamente das oficinas de Xadrez e conseguiram visualizar a Matemática e a Semiótica no jogo, bem como melhoraram suas práticas, ampliando seus conhecimentos.

PALAVRAS-CHAVE:

Ensino de Xadrez. Matemática. Semiótica.

INTRODUÇÃO

O jogo de Xadrez está cada vez mais presente no âmbito escolar, de acordo com Filguth (2007), relata em seus estudos um aumento significativo do número de países que adotam o jogo de Xadrez como instrumento didático-pedagógico. Neste contexto, cada vez mais pesquisadores, pais e professores, em todo o mundo, descobrem os benefícios educacionais diretos e indiretos decorrentes de sua prática.

Danoff, Breitbart e Barr, (1977) afirmam que quando os alunos começam a jogar Xadrez desenvolvem o raciocínio, o pensamento lógico, e melhoram o vocabulário. Stephenson, (1979), trabalhando com programas intensivos de Xadrez conseguiu provar o aumento do rendimento escolar nas atitudes, na concentração e autoestima em, pelo menos, 50% de seus estudantes.

No estudo de Shenk (2008), alunos que encontram dificuldades nas disciplinas de ciências exatas no ensino médio apresentam características comuns para o mau rendimento como: dificuldade de concentração e de atenção, falta de memória, dificuldade de raciocinar logicamente, além de criatividade e pensamento abstrato subdesenvolvidos. É exatamente nesse ponto de desenvolver a capacidade de abstração⁴ que o Xadrez é bem-vindo. A abstração requisitada nas ciências exatas é grandemente desenvolvida no jogo.

Simões (2004) diz que o viés interdisciplinar facilitado pela semiótica vem trazendo maior dinamismo para a construção do conhecimento linguístico e enciclopédico. Isso ocorre, pois a Língua Portuguesa passa a ser instrumento indispensável para o trabalho em todas as outras disciplinas, inclusive as que operam, quase exclusivamente, com códigos não-verbais como a Arte e a Educação Física. Essa última tem no jogo do Xadrez uma atividade que muito contribui para a socialização e inclusão dos alunos. Historicamente o jogo assume um caráter que contribui no desenvolvimento intelectual dos jovens e na elevação do raciocínio.

Assim, este projeto é o resultado de uma prática pedagógica que possibilitou o uso de exercícios enxadrísticos, adaptados à Matemática e também à Semiótica, na aprendizagem dos alunos do curso técnico em Mecânica integrado ao ensino

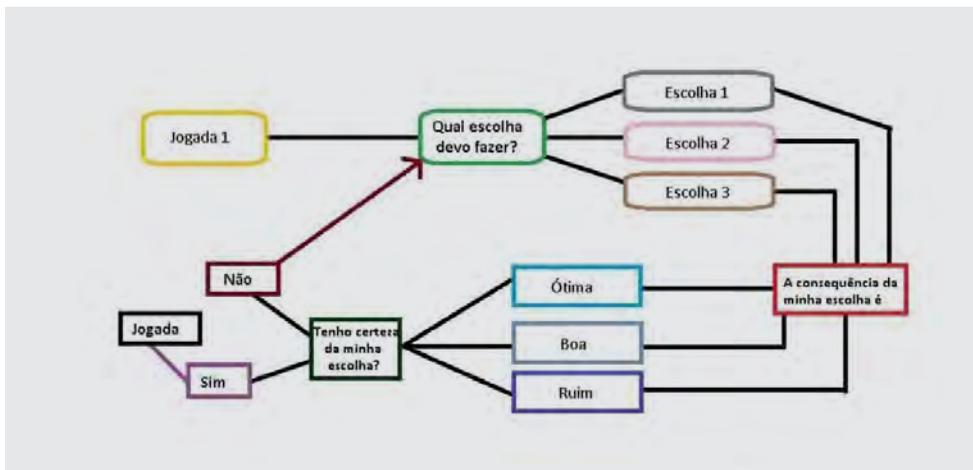
médio. Este projeto se justifica em fazer parte do tópico do Ensino das áreas de conhecimento no novo Ensino Médio de forma integrada, pois apresentou uma proposta de ação que promoveu novas formas de aprendizagem bem como novas formas de avaliação.

4 Abstração é a capacidade de desenvolver as ideias mentalmente, antes de passá-las a um plano material (SHENK, 2008)

Por meio da metodologia Montessoriana⁵, o aluno poderá vir a se apropriar do conhecimento, estimulando o carácter individual e também o coletivo. Além disso, o jogo pode auxiliar o aluno a desenvolver a tomada de decisões. A figura 1 ilustra uma representação de um possível fluxograma:

5 O Método Montessori é o resultado de pesquisas científicas e empíricas desenvolvidas pela médica e pedagoga Maria Montessori. É caracterizado por uma ênfase na autonomia, liberdade com limites e respeito pelo desenvolvimento natural das habilidades físicas, sociais e psicológicas do aluno. De acordo com sua criadora, o ponto mais importante do método é, não tanto seu material ou sua prática, mas a possibilidade criada pela utilização deste, de se libertar a verdadeira natureza do indivíduo, para que esta possa ser observada, compreendida, e para que a educação se desenvolva com base na evolução do aluno. O material criado por Montessori tem papel preponderante no seu trabalho educativo partindo do concreto (o material didático) para o pensamento abstrato.

Figura 1: Fluxograma de estratégias de ação no jogo de xadrez.



Fonte: PYSKLEVITZ (2016, p.5)

Associando as estratégias ilustradas na Figura 1 ao raciocínio lógico, sempre que o aluno fizer uma jogada (pensando em quais peças deve utilizar e para qual finalidade) este fluxograma pode ser transposto para o ensino da Matemática, uma vez que o estudante terá que desenvolver um raciocínio lógico para a resolução dos problemas matemáticos, de maneira semelhante àquele empregado no jogo. Na área de linguagem, o xadrez atua na Semiótica.

Simões (2004) indica que a Semiótica é a ciência geral dos signos. Esta ciência estuda a semiose que é o processo de produção da significação. Desta forma, um signo é algo que representa outra coisa que ali não está. Portanto, é um sinal que significa algo para alguém. Assim, a semiose se dá quando o sinal ganha significação.

Este projeto recorreu à teoria de Raymond Duval (2008), denominada Registros de Representação Semiótica (RRS). Ele propõe uma classificação entre quatro tipos diferentes de registros semióticos, que são apresentados no Quadro 1:

Quadro 1: Registros Semióticos – teoria de Duval

Registros	Representação Discursiva	Representação Não Discursiva
Registros Multifuncionais Os tratamentos não são algoritmizáveis	Língua Natural Associações verbais (conceituais). Formas de raciocinar: <ul style="list-style-type: none"> • Argumentação a partir de observações, • Dedução válida a partir de definição ou de teoremas. 	Figuras Geométricas Planas ou sem dimensão (configurações 0, 1, 2 ou 3) <ul style="list-style-type: none"> • Apreensão operatória e não somente perceptiva, • Construção com instrumentos.
Registros Monofuncionais: Os tratamentos são principalmente algoritmos	Sistemas de Escritas: <ul style="list-style-type: none"> • Números (binária, decimal, fracionária); • Álgebra; • Simbólicas (línguas formais) • Cálculo 	Gráficos Cartesianos: <ul style="list-style-type: none"> • Mudanças sistemas coordenadas; • Interpolação, extrapolação

Fonte: Os registros semióticos (Adaptado DUVAL, 2008, p. 221)

De acordo com Duval (2003), o uso de diferentes representações semióticas contribui para uma reorganização do pensamento do aluno e influencia a atividade cognitiva da pessoa que a utiliza. A proposta de Duval permite a sustentação teórica para as atividades entre o jogo de Xadrez, a Semiótica e a Matemática. Desenvolver o Xadrez é um fator relevante para despertar o espírito reflexivo e crítico, ampliando a capacidade para a tomada de decisões, dando ao aluno a oportunidade de apreensão de uma pauta ética para a aquisição de valores morais, melhorando a segurança pessoal e a autoestima de forma integrada, correlacionando a área de linguagens e códigos e Matemática e suas tecnologias.

METODOLOGIA

Foi desenvolvido um estudo experimental, na disciplina de Educação Física, utilizando a interdisciplinaridade com Matemática e Semiótica. A população deste estudo foi composta por adolescentes que frequentam o 1º, 2º e 3º ano do ensino técnico em Mecânica integrado ao médio do IFMG Campus Avançado Arcos.

O projeto foi desenvolvido em duas etapas, durante o ano letivo de 2022, de forma extracurricular, às sextas-feiras, de 15:10 às 17:00, horário em que nenhuma das turmas tinha aula.

A primeira etapa constituiu-se no ensino e na prática do jogo de Xadrez:

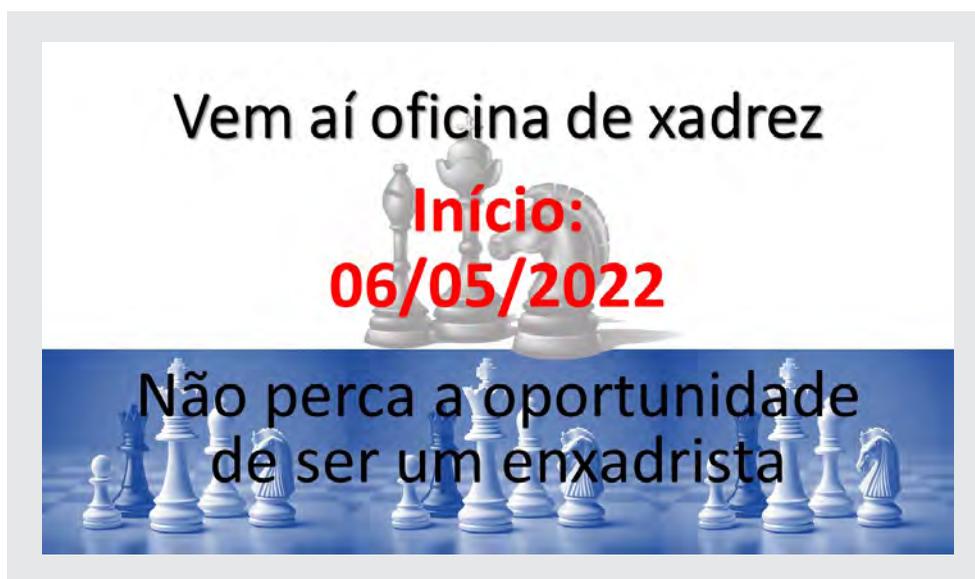
- Mostrar os objetos do jogo de Xadrez, o tabuleiro, posição das peças, movimentos do rei e da dama, o movimento das torres, dos bispos, dos cavalos e dos peões;
- Definir e exemplificar os movimentos: xeque, xeque-mate e rei afogado; anotações de posição e de lances;
- Entender a promoção ou coroação, roque pequeno e roque grande;
- Entender o valor das peças;
- Compreender jogo empatado: por comum acordo, falta de material, xeque perpétuo.

A segunda etapa ocorreu uma combinação entre as disciplinas, como forma de correlacionar o ensino do Xadrez e suas contribuições com os conteúdos de Matemática e de Semiótica. Foram utilizados os materiais disponibilizados pela escola, tais como: 20 tabuleiros e peças, 10 relógios de xadrez e apostilas didáticas confeccionadas pelo professor coordenador do projeto.

Apresentação das atividades: Resultados e Discussões

Primeiro houve a divulgação do projeto através de chamadas nos grupos de WhatsApp e Instagram, conforme figura 2:

Figura 2: Divulgação do projeto de ensino



Fonte: autores (2022)

Logo após a divulgação começaram as inscrições e o início das oficinas

1º MOMENTO:

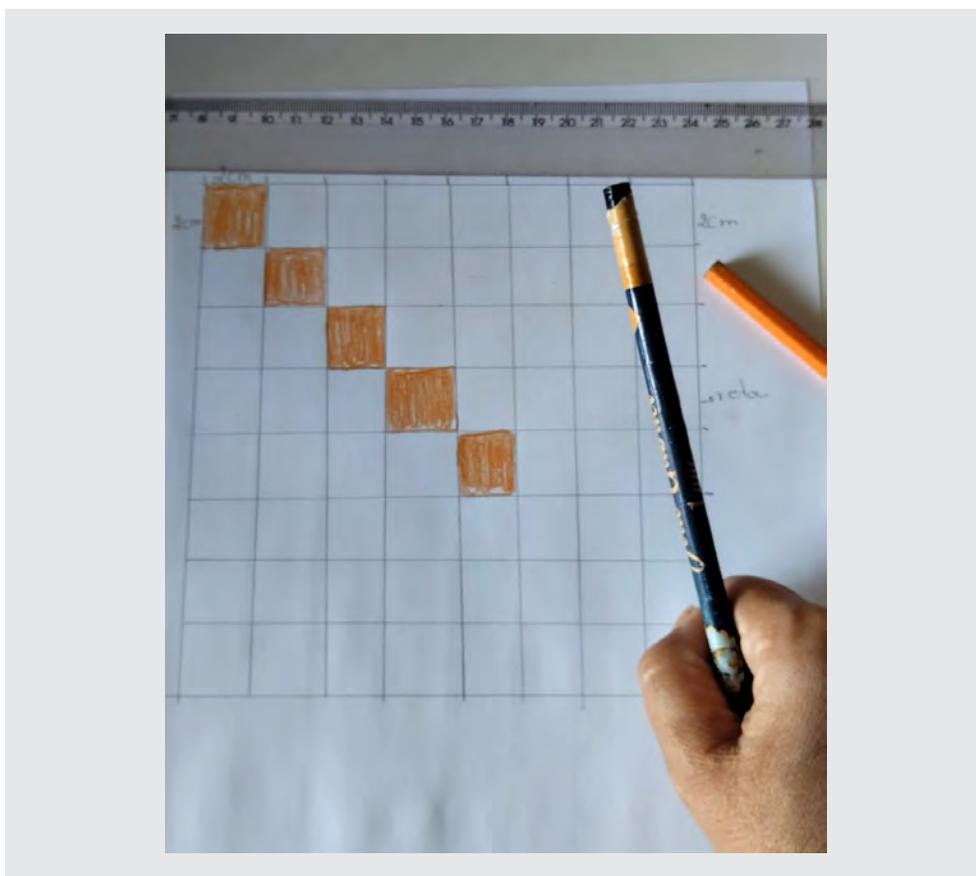
1) Oficina de Xadrez: mês de maio e junho

Apresentação do tabuleiro de Xadrez e suas peças: os alu-

nos confeccionaram seus próprios tabuleiros, conheceram as peças do jogo e suas movimentações, correlacionando com as figuras geométricas, planos e medidas (interdisciplinar com a Matemática).

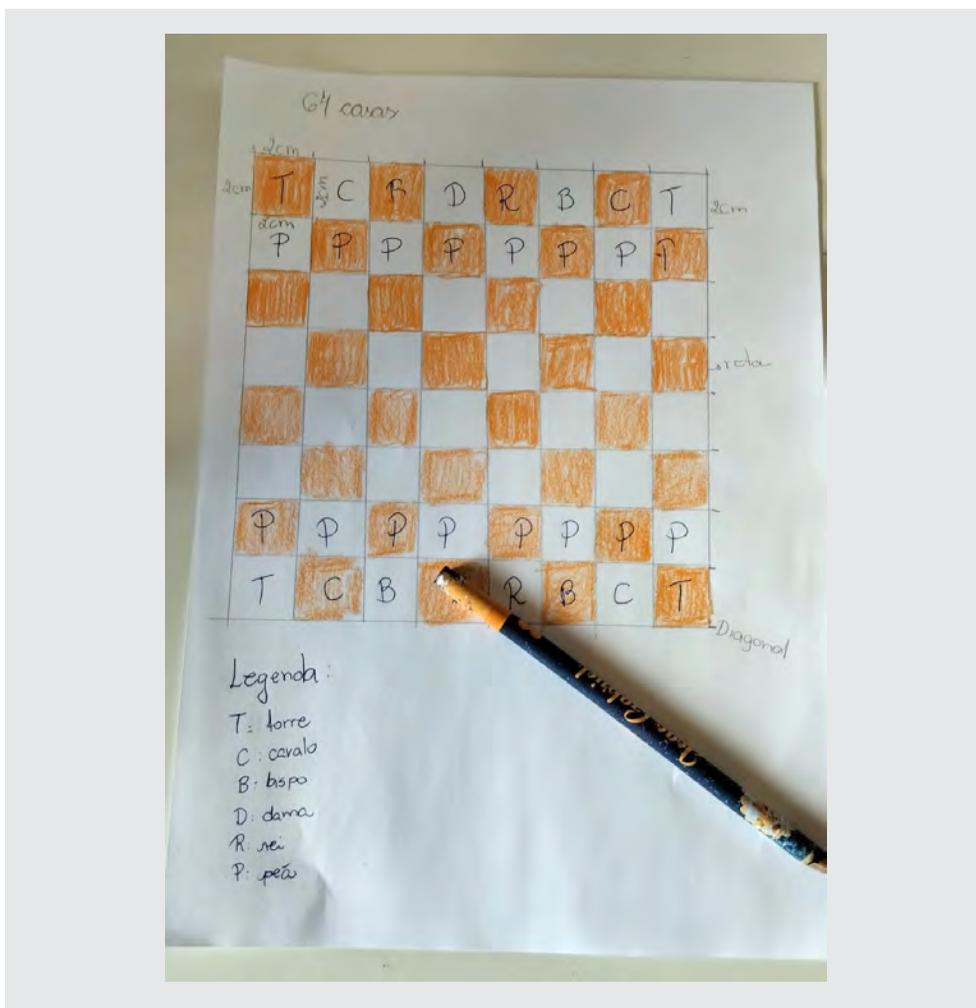
As Figuras 3 e 4 mostram a atividade feita pelos alunos:

Figura 3: Confeccionado seu próprio tabuleiro:



Fonte: dados da pesquisa (2022)

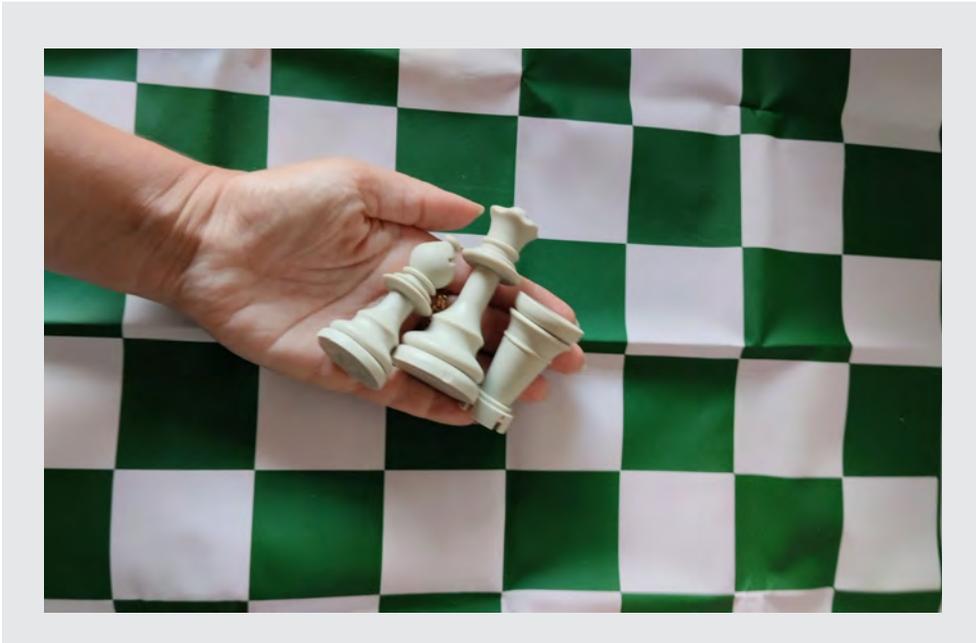
Figura 4: Tabuleiro confeccionado e com legenda de posicionamento das peças



Fonte: dados da pesquisa (2022)

A figura 5, mostra o tabuleiro e as peças de jogo:

Figura 5: Conhecendo o tabuleiro e as peças do jogo



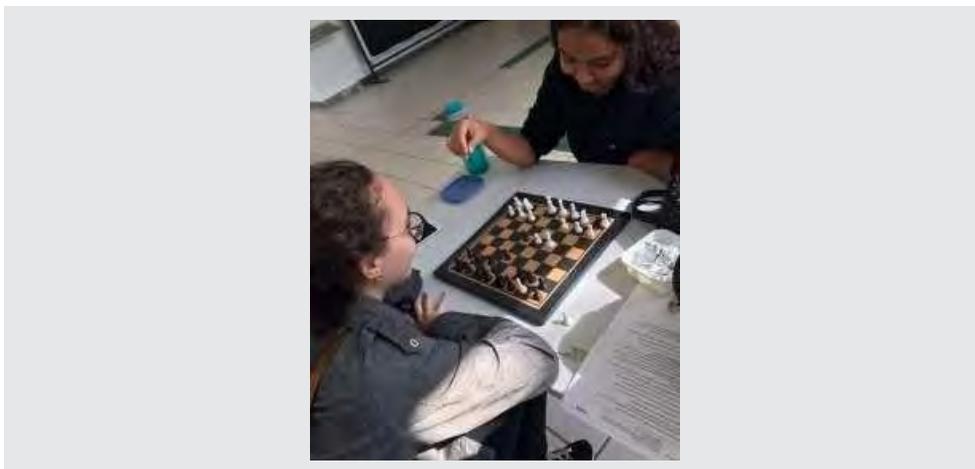
Fonte: dados da pesquisa (2022)

2) Oficina de Xadrez: mês de julho a novembro. Conhecendo as estratégias de jogo.

Mini campeonatos presenciais e virtuais.

As figuras 6 e 7 mostram as atividades práticas e os campeonatos virtuais:

Figura 6: Aulas práticas de Xadrez



Fonte: dados da pesquisa (2022)

Figura 7: Campeonatos virtuais



Fonte: dados da pesquisa (2022)

2º MOMENTO

Aconteceu nos meses de julho a novembro: houve uma correlação das aulas de xadrez com a Matemática e a Semiótica. As reflexões da linguística sobre este conceito foram exemplificadas na movimentação das peças no jogo de Xadrez, por meio de um sistema de regras: independentemente da forma ou da materialidade das peças. Aarseth (2004) aprofunda os aspectos textuais sob o viés de contar “histórias interativas”, o que o leva a questionamentos do tipo “(...) onde está o texto no jogo de Xadrez?” (AARSETH, 2004, p. 2).

Os alunos realizaram atividades sobre conhecimentos a respeito do Xadrez. Logo abaixo apresento um resumo das questões resolvidas pelos alunos que foram adaptadas de Pysklevitz (2016):

- 1) Quantas peças tem no tabuleiro de xadrez?
a) 32 b) 64 c) Não sei

- 2) Como o bispo se move?
a) Na diagonal b) Em linhas retas c) Não sei

- 3) Quem começa é o jogador que possui quais peças?
a) Escuras b) Brancas c) Não sei

4) O tabuleiro é formado por quantas casas?

a) 64 b) 72 c) Não sei

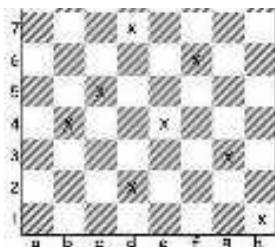
5) Como é o movimento do Cavalo?

a) Em forma de L b) Na horizontal e vertical c) Não sei

6) Que peça se movimenta para todos os lados de uma em uma casa?

a) O Rei b) O Peão c) Não sei

7) Qual é a denominação das casas assinaladas com um x no tabuleiro abaixo? Identifique também uma coluna, uma diagonal e uma fila.



8) A distribuição das peças é feita da seguinte forma para cada jogador:

a) 2 torres – 2 cavalos – 2 bispos – 1 dama – 1 rei – 16 peões.

b) 2 torres – 2 cavalos – 2 bispos – 1 dama – 1 rei – 8 peões.

c) 4 torres – 4 cavalos – 4 bispos – 2 damas – 2 reis – 16 peões.

d) 2 torres – 2 cavalos – 2 bispos – 2 damas – 1 rei – 8 peões.

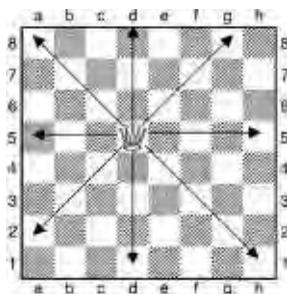
9) Observando a imagem. Quais peças se deslocam formando retas paralelas?



10) Desenhe na imagem os movimentos das peças que formariam uma reta perpendicular.



11) Considerando a imagem abaixo, é possível afirmar que:



- a) A dama se movimenta em ângulos de 30° , 60° e 180° .
- b) A dama se movimenta em ângulos de 45° , 90° e 180° .
- c) A dama se movimenta em ângulos de 45° , 30° e 180° .
- d) A dama se movimenta em ângulos de 90° , 60° e 180° .

12) Escreva a fração que representa o número de casas ocupadas no tabuleiro de xadrez:



13) Anote os registros das jogadas (visam promover o trânsito entre registros proposto pela transformação semiótica conversão, trabalhando com a notação algébrica, que requer a anotação dos lances feitos no tabuleiro durante uma partida ou exercício de Xadrez).

Esta última atividade era feita de 15 em 15 dias para que os alunos anotassem as jogadas dos colegas, melhorando assim a visão semiótica do jogo. No decorrer do desenvolvimento do projeto podemos observar que os mesmos desenvolveram habilidades do jogo, tendo compreensão dos conteúdos de Matemática e melhorando a visão semiótica. Simões (2004) indica que a semiótica é a ciência geral dos signos. Essa ciência estuda a semiose que é o processo de produção da significação. Assim, a semiose se dá quando o sinal ganha significação. Para exemplificar esse conceito, Simões (2004) recorre ao sinal de trânsito:

O sinal vermelho do trânsito representa uma ordem para a interrupção do fluxo dos veículos ou dos transeuntes. Terá um ou outro significado, segundo o contexto em que esteja inserido. Se nas calçadas em posição perpendicular ao fluxo do trânsito, comanda os pedestres; se nas esquinas, em posição dianteira para os veículos, comanda os motoristas (SIMÕES, 2004, p. 34).

Assim acontece também no jogo de xadrez: a cada movimento do adversário com uma das peças do tabuleiro (que representa um sinal) haverá um significado diferente, fazendo com que o jogador pense e execute uma jogada.

Os alunos que participaram do projeto estudaram todo o conteúdo programado, ou seja, os jogos enxadrísticos, os conceitos elementares, as aberturas, o meio jogo e os finais de partida. Além disso, realizaram todos os exercícios de Xadrez orientados à luz dos registros de representação semiótica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto superou as expectativas, os alunos que antes eram classificados como iniciantes, passaram para um nível intermediário, vemos a necessidade de dar continuidade no projeto para que os mesmos alcancem o nível avançado. Além disso, foi observada uma melhor frequência nas oficinas. No início do projeto tínhamos apenas 10% dos alunos da escola frequentando e ao

final o projeto chegou a ter 30% dos alunos frequentando as oficinas. Também observamos através das respostas na apostila de exercício, que os alunos entenderam o conteúdo e que correlacionaram o xadrez a Luz do Duval.

Como resultado deste projeto podemos observar que os alunos participaram efetivamente das oficinas de xadrez e conseguiram visualizar a Matemática e a Semiótica no jogo, bem como melhoraram suas práticas, ampliando seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS

AARSETH, E. Genre trouble. Electronic book review: 2004. Disponível em: <http://www.electronicbookreview.com/thread/firstperson/vigilant>. Acesso em: 02 fev. 2022.

DANOFF, J. ; BREITBART, V. ; BARR, E. Open for Children. Nova York, Mc Graw – Hill, 1977.

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. *In*: MACHADO, S. D. A. Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica. Campinas: Editora Papyrus, 2008, p.11-34.

FILGUTH, Rubens (Org). A importância do Xadrez. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PYSKLEVITZ, Luis Carlos. O xadrez no ensino da matemática. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, Secretaria de Estado da Educação, União da Vitória – PR, 2016.

SIMÕES, D. M. P. Estudos semióticos: Papéis avulsos. Rio de Janeiro: Dialogarts, 2004.

SHENK, David. O jogo imortal: o que o xadrez nos revela sobre a guerra, a arte, a ciência e o cérebro humano. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

STPHENSON. A estética do xadrez. 1979. Disponível em: <http://www.clubexadrez.com.br/>. Acesso em: 25 mar. 2022.



PRODUÇÃO DE VERMICOMPOSTEIRA E DE HORTA NO IFMG CAMPUS ARCOS

IFMG CAMPUS AVANÇADO ARCOS

Lorena Cremonin de Lima
0064076@academicoifmg.onmicrosoft.com

Bruna Rocha de Oliveira
bru03327@gmail.com

Lilian Amaral de Carvalho
lilian.carvalho@ifmg.edu.br

Gisele Silva Nogueira
Gisele.nogueira@ifmg.edu.br

RESUMO

O presente projeto foi idealizado tendo-se em vista a valorização do meio ambiente por meio da criação de uma horta escolar acoplada a um sistema de vermicompostagem no Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Avançado Arcos. Para a sua execução, o projeto incluiu alunos do curso de Engenharia Mecânica e do curso Técnico em Mecânica integrado ao Ensino Médio, de modo que as fundamentações estudantis adquiridas fossem expandidas e transferidas a outras áreas do cotidiano, além do ambiente escolar. As primeiras etapas incluíram escolha do local, isolamento da área, preparação do terreno e escolha das mudas, inicialmente alface e beterraba. Esses e outros vegetais possibilitaram a expectativa do aprendizado de novas técnicas de semeadura, metodologias de manejo, além da tutoria da preservação do solo e do meio em sua totalidade. De forma geral, a plantação de hortaliças a partir dos conhecimentos dos estudantes e seus cooperantes possibilitou uma conscientização sobre a importância de uma alimentação saudável para o cotidiano dos discentes e docentes da escola, empregando o reprocessamento de matéria orgânica e a reciclagem de materiais. A desenvoltura de modo íntegro permite o desenvolvimento da consciência ambiental, acarretando o projeto de extensão como um ambiente de erudição e aprendizado, em um formato natural. As teorias, os conceitos, as práticas e as

execuções foram trabalhadas em momentos extracurriculares na instituição. Os embasamentos teóricos abrangeram noções relacionadas ao biosistema, desenvolvimento sustentável e atividades dos seres humanos inclinadas à vivência perspicaz no planeta Terra. Além da percepção da geração sustentável, as repercussões obtidas constituem ponderações sobre os artifícios sustentável e concretização da cultura de hortaliças no ambiente escolar.

PALAVRAS-CHAVE:

Horta. Meio Ambiente. Vermicompostagem.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, ações sustentáveis têm tomado cada vez mais espaço na sociedade, tendo em vista a situação de desequilíbrio ambiental em que o planeta se encontra. Nesse sentido e essencialmente no ambiente escolar, torna-se necessária a discussão e a proposição de estratégias que visem, além da conscientização, a real redução de resíduos e o manejo eficiente do material orgânico.

A vermicompostagem é uma técnica que visa obter um composto orgânico conhecido como chorume, utilizado para realizar

parte da adubagem no plantio (MILAGRES, 2017). O processo de chegar ao chorume é feito por meio da utilização de minhocas, vermes anelídeos que realizam a digestão da matéria orgânica disposta no primeiro compartimento, matéria orgânica essa que inclui, por exemplo: cascas de ovos e frutas, resíduos de produtos de comidas orgânicas descartados no dia a dia, papéis reciclados e etc; desta forma, adquirindo um húmus de qualidade e rico em nutrientes. Qualquer material decomponível pode ser usado para produzir esse fertilizante. Seus benefícios estão relacionados ao enriquecimento do solo, pois as raízes das plantas conseguem absorver melhor os nutrientes, além de facilitar a entrada de ar e a circulação de água no solo. Também leva a uma melhor estrutura do mesmo e produção de alimentos de maior qualidade. Um desenho esquemático da montagem de uma composteira é mostrado na Figura 1.

Dessa forma, a produção de uma horta escolar concomitante à manutenção de uma composteira, representa a criação de um ciclo que colabora em defesa da utilização de produtos naturais em prol do meio ambiente. A horta escolar é uma estratégia pedagógica que pode contribuir em diversos aspectos para a aprendizagem real e significativa, incluindo a vivência prática de conteúdos teóricos e estreitamento de vínculos com a natureza (COELHO & BÓGUS, 2016).

FIGURA 1 – IMAGEM 1: PROCESSO DE REALIZAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM.



Fonte: https://plantei.eu/tecnicas_agricolas/vermicompostagem/

RESULTADOS

Criação da horta

Após a percepção da necessidade de desenvolvimento de um espaço escolar de preservação e criação, sugeriu-se a montagem de uma horta de forma a realizar ações sustentáveis e uma produção livre de defensivos agrícolas. A fim de obter esses resultados amigáveis ao meio ambiente, foi observada a necessidade de estruturação da vermicomposteira citada, pois através dela seria possível obter um fertilizante natural.

A alface e a beterraba foram as plantas escolhidas para o primeiro plantio. A escolha do alface se deu pela facilidade do manejo da planta, além da vantagem desse plantio se realizar durante todo o ano (FIORENZA, 2016) (Figuras 2 e 3). O vegetal viabiliza-se principalmente em localidades cujo solo seja leve e bem arejado, com o auxílio do adubo que seria inserido posteriormente, produto da vermicompostagem, haveria circunstâncias e propriedades propícias à hortaliça (FIORENZA, 2016).

FIGURA 2 – MUDA DE BETERRABA QUE FOI PLANTADA NA HORTA



FIGURA 3 – FOTO REALIZADA DA MUDA ANTES DO SEU PLANTIO



Fonte: Próprios autores

A etapa inicial do projeto foi a escolha do ambiente, um local que foi disponibilizado pelo Instituto; para a escolha foram considerados a ventilação e a iluminação (horas de luz e sombra) do local (Figura 2). Após a escolha do local foi realizada a escolha dos materiais a serem utilizados, visando a reutilização máxima de equipamentos rudimentares. Desta forma, a horta foi criada com materiais presentes no campus, como, por exemplo, as enxadas e pás; após o batimento da terra (terra vermelha com esterco), as mudas de verduras foram plantadas e dispostas para terem espaço para o crescimento natural e harmônico.

FIGURA 4 – CRIAÇÃO DA HORTA



Fonte: Próprios autores

Criação da vermicomposteira

Subsequente à criação da horta, a vermicompostagem foi criada para obter o composto orgânico responsável por trazer suprimento de nutrientes às verduras. Foram reutilizadas duas caixas d'água vazias para formar duas porções digestoras (Figura 5). A conexão entre as caixas foi realizada com canos de PVC. Para o escoamento do chorume, uma das tampas foi furada com uma furadeira de broca pequena, permitindo o escoamento até a última caixa, a qual continha a torneira para que o líquido fosse retirado. A outra tampa foi usada na parte superior, a fim de proteger os resíduos depositados na primeira caixa. Os furos que a caixa já possuía foram tampados.

FIGURA 5 – CAIXAS D'ÁGUA UTILIZADAS PARA A VERMICOMPOSTEIRA



Fonte: Próprios autores

DISCUSSÃO

A horta foi concluída, mas fatores adversos impediram que ela tivesse sucesso. Chuvas, ventos e a ação de animais (cachorros principalmente) que frequentam o espaço, contribuíram para a destruição da estrutura montada e a perda das mudas. Houve a tentativa de se criar uma cerca de proteção, mas a instalação foi dificultada pela firmeza do solo e a horta foi destruída antes da proteção. Pelos mesmos fatores, a vermicomposteira que estava com seu enchimento sendo finalizado, teve a estrutura de suas paredes amassada, permitindo que a água entrasse e danificasse as caixas.

Os fatos ocorridos, porém, inspiraram novas ideias de projetos, com materiais mais resistentes e proteção mais robusta contra fatores externos. Também idealizamos a construção de hortas verticais, utilizando paletes para fixação e vasos feitos de garrafas pet. Para a vermicomposteira, pensamos em fabricar mais unidades, de menor tamanho e também reutilizando materiais que seriam descartados.

REFERÊNCIAS

ALFACE. Projetos.unijui. Disponível em: <<https://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/modelagem/alface/index.html>>. Acesso em: 27 de fev. de 2023.

COELHO, Denise Eugenia Pereira; BÓGUS, Cláudia Maria. Vivências de plantar e comer: a horta escolar como prática educativa, sob a perspectiva dos educadores. *Saúde e sociedade*, v. 25, p. 761-770, 2016.

FIORINZA, Mireli *et al.* ADOTE UMA ALFACE: DESPERTANDO A CURIOSIDADE DO PLANTAR. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 8, n. 1, 2016.

MILAGRES, Leonardo. Vermicompostagem: educação ambiental na prática. Dissertação (Mestrado em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional), Centro Universitário Vale do Cricaré. 2017.

O QUE VOCÊ PRECISA SABER PARA COMEÇAR UMA HORTA. Casa.com.br, 2022. Disponível em: <<https://casa.abril.com.br/jardins-e-hortas/o-que-saber-para-comecar-horta/>>. Acesso em: 17 de fev. de 2023.

VERMICOMPOSTAGEM. Plantei.eu, 2019. Disponível em:
<https://plantei.eu/tecnicas_agricolas/vermicompostagem/>.
Acesso em: 14 de fev. de 2023.



IFMG BETIM NAS OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA 2022

IFMG CAMPUS BETIM

Carlos Eustáquio Pinto

carlos.eustaquio@ifmg.edu.br

Bianca Machado dos Reis

biancamr1888@gmail.com

Ester Regina Vieira Marques Silva

estermarques0112@gmail.com

Gustavo Matoso Alexandre

matosogustavo9@gmail.com

Hellen Coimbra Duarte

hellencduarte28@gmail.com

Júlia Neves Ferreira

nevesjulia87@gmail.com

Nathan Carreira dos Santos

nathancarreira2005@gmail.com

Samuel Gustavo da Silva Correa

samuelgust202481@gmail.com

Victor Hugo de Jesus Tomaz

victorhugodejtomaz@gmail.com

Vítor Siqueira Alvarenga de Oliveira

vitorsiqueira747@gmail.com

RESUMO

O propósito deste artigo é apresentar os resultados e impactos positivos da realização do projeto de ensino IFMG Betim nas Olimpíadas de Matemática 2022, projeto este aprovado no edital 16/2022 do Programa Institucional de Bolsas de Ensino (PIBEN) 2022 e desenvolvido no *Campus* Betim do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG). O objetivo principal do projeto foi propiciar preparação psicológica, científica, técnica e argumentativa aos estudantes do *Campus* Betim para que eles fossem capazes de participar de forma qualitativa nas Olimpíadas de Matemática realizadas na unidade em 2022. Na introdução traçamos um panorama de pós-período de isolamento social e Ensino Remoto Emergencial (2020 e 2021) e a retomada das aulas presenciais em 2022. Em seguida, trazemos um resumo das Olimpíadas de Matemática mais conhecidas em que os estudantes do IFMG podem participar. Abordamos também alguns aspectos de como o retorno ao ensino presencial impactou a participação dos alunos em atividades de ensino, pesquisa e extensão. Levantamos algumas dificuldades enfrentadas pelos estudantes do ensino técnico integrado em participar dos treinamentos e cursos preparatórios para as olimpíadas de conhecimentos. Pontuamos, a partir de observações, como foi a

motivação de alguns estudantes para participar das Olimpíadas de Matemática em 2022. Na tentativa de motivar e melhorar as condições de participação nas olimpíadas estudantis buscamos compreender como alguns alunos com bom desempenho escolar podem se sentir pressionados a obter ótimos resultados nessas competições, levantar se existe alguma autocobrança em obter bons resultados nesses concursos e identificar quais fatores podem causar tal cobrança. Mais adiante explicamos como foi o funcionamento do projeto, qual a metodologia de ensino empregada para atingir os objetivos propostos inicialmente e as principais inspirações bibliográficas que nortearam a construção de um modelo de ensino de sucesso a partir de cinco pontos principais: informar, oportunizar, desmistificar, motivar e preparar objetivamente. Apresentamos também os resultados obtidos e principais impactos com a realização do projeto que, em suma, são as premiações conquistadas pelos estudantes (individuais e por equipes). Por fim, mas não menos importante, destacamos nossas conclusões acerca da realização do projeto, que se mostraram extremamente positivas.

PALAVRAS-CHAVE:

Dificuldades na Preparação. Motivação. Olimpíadas de Matemática.

INTRODUÇÃO

A pandemia de Covid-19 gerou o desafio da implantação e oferta de um Ensino Remoto Emergencial nos anos letivos de 2020 e 2021. Com a criação de novas ferramentas metodológicas e o aproveitamento e aplicação de metodologias de EaD já existentes, foi possível propiciar aos estudantes um formato de educação alternativa que minimizou os prejuízos de ensino-aprendizagem, caso não houvesse aulas durante o período de isolamento social.

Infelizmente muitos estudantes brasileiros foram privados de participar de atividades escolares como competições esportivas, eventos culturais, olimpíadas de conhecimentos etc, durante o período de isolamento social. Para minimizar os prejuízos dos estudantes do *Campus* Betim, foi criado em 2021 o projeto de ensino IFMG Betim nas Olimpíadas de Matemática, que tinha como objetivo principal propiciar preparação psicológica, científica, técnica e argumentativa, por meio de Ensino Remoto, aos estudantes da unidade, para que fossem capazes de participar de forma qualitativa nas Olimpíadas de Matemática realizadas no *Campus* em 2021.

Em 2022 retornamos com o ensino presencial, mas tal retorno não foi tão simples como imaginávamos. Auxiliar os alunos na readaptação ao ritmo de estudo presencial foi um novo desafio, algo totalmente desconhecido para as gerações atuais. Com a retomada do ensino presencial tivemos a volta das oportunidades de aprendizagem extracurriculares e complementares, inclusive as Olimpíadas de Matemática.

Diante desse cenário os novos desafios foram: motivar os discentes, implementar ações, ofertar oportunidades e criar instrumentos metodológicos alternativos para que os estudantes pudessem participar das Olimpíadas de Matemática sem se desgastar ainda mais, haja vista o esforço empreendido na readaptação ao ensino presencial.

Para traçar estratégias e criar ferramentas didático-metodológicas alternativas de incentivo, preparação e motivação, é preciso conhecer as principais Olimpíadas de Matemática disponíveis para os estudantes mineiros. A seguir apresentaremos um resumo das principais características dessas competições.

CONCURSOS E OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA MAIS CONHECIDOS

Concurso Canguru de Matemática

O Concurso Canguru de Matemática é uma competição internacional destinada a alunos dos ensinos fundamental e médio. Trata-se do maior torneio de Matemática do mundo, com mais de 6 milhões de participantes anualmente, em mais de 80 países.

A prova é composta por 30 questões, divididas em três níveis de dificuldade: as primeiras 10 questões valem três pontos; as questões de 11 a 20 valem quatro pontos e as questões de 21 a 30 valem cinco pontos, perfazendo um total de 120 pontos. Questões respondidas incorretamente ou rasuradas serão consideradas inválidas e haverá um desconto de 25% do valor da questão.

Olimpíada de Matemática das Instituições Federais

A Olimpíada de Matemática das Instituições Federais (Omif) é uma competição anual realizada para alunos do ensino técnico integrado de nível médio das instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica brasileira. A Omif visa

estimular o desenvolvimento de habilidades matemáticas entre os estudantes de todos os cursos e fomentar o intercâmbio de conhecimentos entre os participantes.

A prova é composta por duas fases, com exceção das edições on-line, que contiveram apenas uma etapa. A primeira fase é aplicada em cada *campus* da rede federal, enquanto a segunda é itinerante, com a seleção dos melhores candidatos da primeira fase. A cada edição um *campus* diferente é escolhido para a realização da segunda fase.

Campeonato Estadual de Matemática

O Campeonato Estadual de Matemática é uma competição anual destinada a jovens e adultos não matriculados em instituições de ensino superior, com idades a partir de 17 anos e residentes no estado de Minas Gerais. O evento é promovido pela Escola de Engenharia de Minas Gerais (EMGE) e tem como objetivo incentivar e disseminar o estudo da Matemática, além de identificar novos talentos nessa área.

O campeonato ocorre ao longo do ano letivo, com três etapas: inscrição, tarefas on-line e a competição final. Os interessados em participar devem formar uma equipe, composta por uma dupla de competidores e um professor treinador.

Os primeiros colocados têm a oportunidade de visitar o Centro Espacial *Kennedy*, localizado na Flórida, Estados Unidos, além de ganhar uma viagem para a Nasa. Os demais participantes também são contemplados com bolsas de estudo para os cursos de Engenharia Civil e Ciência da Computação oferecidos pela EMGE, de acordo com a nota obtida na competição.

Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é uma importante iniciativa para o desenvolvimento do ensino de Matemática no Brasil. Destina-se a alunos de escolas públicas do 6º ano do ensino fundamental ao último ano do ensino médio.

Constituída por duas fases, sendo a primeira formada por 20 questões de múltipla escolha e a segunda por seis questões discursivas, a OBMEP é organizada pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e conta com o apoio de diversas instituições públicas e privadas. Além disso, a competição premia os estudantes com bolsas de estudo, medalhas e outros reconhecimentos.

Olimpíada Brasileira de Matemática

A Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) é uma competição para estudantes do ensino fundamental, médio e universitário de todo o Brasil. Ela tem como objetivo melhorar o ensino de Matemática no país, incentivando a participação em olimpíadas de conhecimento e descobrindo e treinando jovens talentosos em Matemática, oferecendo-lhes oportunidades para uma carreira de pesquisa. A OBM para o ensino médio é realizada em uma fase única, com estudantes convidados pela instituição.

Olimpíada Internacional de Matemática Sem Fronteiras

A Olimpíada Internacional de Matemática Sem Fronteiras (OIMSF) é uma competição internacional para alunos do ensino fundamental e médio, organizada pela Rede POC. Seu principal objetivo é estimular o interesse dos alunos pela inovação, ciência e tecnologia, ao mesmo tempo em que promove o estudo da Matemática, a importância das línguas modernas e o trabalho em equipe. Pode participar qualquer aluno regularmente matriculado em escola pública, do 4º ano do ensino fundamental ao último ano do ensino médio. A competição é realizada em uma única fase, por turma, e visa desafiar e desenvolver os conhecimentos matemáticos dos participantes.

Torneio Meninas na Matemática

O Torneio Meninas na Matemática (TM2) é uma competição dirigida às alunas do ensino fundamental (a partir do 8º ano) ao último ano do ensino médio de escolas públicas e privadas de todo o Brasil. A finalidade desse torneio é incentivar a participação feminina em olimpíadas científicas, especialmente nas áreas de Matemática, e descobrir jovens meninas com talento nessa disciplina. Além disso, o torneio busca ampliar a presença feminina em competições nacionais e internacionais e fornecer mais oportunidades para as alunas talentosas no mundo acadêmico.

O TM2 é composto por duas fases, ambas realizadas on-line. A primeira é objetiva e visa classificar as participantes, enquanto a segunda é discursiva.

COMO O RETORNO DO ENSINO PRESENCIAL IMPACTOU A PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES EM ATIVIDADES DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Após três anos de reclusão social em prol do bem-estar comunitário, a reinserção dos indivíduos no meio trouxe consigo diversos obstáculos, diante da instauração de uma zona de conforto na qual as pessoas não se sentiam mais na obrigação de estarem presentes por completo nos compromissos cotidianos, como trabalho, escola, reuniões e demais.

No ambiente escolar virtual, a instigação à participação era constante, tentando evitar os efeitos imediatos e de longo prazo resultantes do isolamento social. Dentre os impactos de maior tempo estão a ansiedade e timidez excessiva, que muitas vezes afetam questões como autoestima, confiança e comunicação. O desenvolvimento dessas habilidades e qualidades são componentes essenciais para a desenvoltura pessoal, interpessoal e profissional. O retorno do convívio escolar, esse “novo normal”, somou-se aos desafios emocionais e psicológicos típicos da juventude, criando uma barreira significativa entre os adolescentes e prejudicou também a

comunicação no sentido estudante-profissionais da educação.

As atividades de ensino, pesquisa e extensão, como as Olimpíadas de Matemática, requerem aprovação para sua efetiva participação e inserção, mas o medo de falhar e a insegurança impediram que muitos estudantes perfizessem-nas, comprometendo consideravelmente o número de inscrições nas propostas ofertadas pela escola. Mas mesmo aqueles que se dispuseram às provas, notaram muitas dificuldades acerca das orientações dadas.

Relatos de estudantes do IFMG Campus Betim

Fábio Victor Herpes Amaral - Projeto Astrocul-tura: “Por decorrência dos dois anos de pande-mia, em muitas pessoas houve um aumento na dificuldade de foco e concentração nas aulas presenciais. Mudar a rotina após a adaptação no ensino remoto foi um desafio constante; an-siedade, depressão, TDAH, déficit de atenção e outros tipos de neuro divergências se acentu-aram e/ou se tornaram algo mais sério em de-corrência do que já foi mencionado. Com isso, os estudantes tiveram que sair de suas zonas

de conforto e se aprimorarem para vencer as dificuldades e contornarem a situação. Principalmente porquê muitos não obtiveram ou conseguiram uma base boa nos estudos durante o ensino remoto; por não saberem se organizar muito bem, lidar com problemas pessoais (foco, família, autoestima etc.) e se sentem desgastados pela rotina.”

Vitor Kehler do Carmo Alves - Projeto Astrocultura 2022: “Em minha vida não teve uma mudança muito significativa, pois sempre fui apaixonado pela astronomia, então já tinha o costume de ficar noites em claro observando os astros com meu telescópio, porém consigo afirmar que algo que realmente teve uma grande diferença seria meu contato com o público, pois eu não era familiarizado com a quantidade de pessoas que eu teria que recepcionar, porém isto me ajudou muito em relação a minha autoestima”

Leonardo Duarte Fernandes Júnior - Projeto Pré-IFMG (monitor de Biologia): “Com o retorno do ensino presencial conseguimos perceber

claramente o melhor proveito e participação nas atividades e projetos de ensino, pesquisa e extensão já que no ensino remoto muitas atividades mantiveram inativas ou com poucas atividades por ser muito difícil realizar tais atividades com a distância entre os alunos, professores e colaboradores. Conseguimos ainda notar o maior empenho dos estudantes que correram atrás do tempo que foi perdido durante o distanciamento social e o empenho para colaborar com pesquisas e ensino que os projetos proporcionam e agregam no meio acadêmico o que acarretou também o despertar da curiosidade de outros alunos que não participavam de projetos a se juntarem e até mesmo propor e colocar em prática juntamente com os professores, alguns temas, estudos e pesquisas muito interessantes e que agregam muito nos estudos e dão visibilidade aos projetos do IFMG Campus Betim”

Larissa Rafaela Vieira Silva - Projeto Astrocultura: “Bom, no projeto eu participava de discussões para realizar as postagens nas redes sociais do

projeto, mandava sugestões no que podia melhorar no projeto e ajudava no que podia.

A pandemia afetou o meu desempenho de forma que na época do EAD não tinha toda uma estrutura apropriada, retardando os meus estudos. Antes, eu ia ficar responsável pelas mídias sociais do projeto, mas infelizmente não concluí por motivos pessoais, saindo então do projeto astrocultura.”

DIFICULDADES DOS ESTUDANTES DE ENSINO TÉCNICO INTEGRADO EM PARTICIPAR DOS TREINAMENTOS E CURSOS PREPARATÓRIOS PARA OLIMPÍADAS DE CONHECIMENTOS

Durante o ano, foram realizados diversos treinamentos com professores especializados visando a compreensão, análise e domínio de técnicas de resolução de problemas referentes a provas de Olimpíadas de Matemática aplicadas

em anos anteriores. Um dos intuitos com esses momentos presenciais foi auxiliar os alunos na preparação de maneira mais objetiva para as competições, mas reconhecemos que o número de interessados foi abaixo do esperado durante o período em comparação com a participação em 2021, durante o Ensino Remoto, e com as preparações presenciais realizadas de 2016 a 2019.

Por parte dos alunos, mesmo que os treinamentos viabilizassem de uma maneira descomplicada o aperfeiçoamento em conhecimentos matemáticos, no ano de 2022 existiram numerosos fatores que dificultaram o comparecimento nos encontros presenciais ou não os motivaram o suficiente para participar das competições. Entretanto, a condição mais relevante observada foi a dificuldade em equilibrar os múltiplos encargos estudantis existentes em determinados períodos com a participação nas atividades ofertadas pelo projeto.

Apesar de terem sido ofertados vários horários alternativos de preparação para as Olimpíadas de Matemática, principalmente para a segunda fase da 17ª OBMEP, os compromissos com projetos de extensão, pesquisas acadêmicas, monitorias, aulas presenciais e atividades extraclasse das disciplinas regulares em períodos de realização, próximos ou simultaneamente com algum horário

dos encontros preparatórios, inviabilizaram a participação dos estudantes. Isso sem contar que o ano de 2022 foi um período de readaptação dos estudantes ao ensino presencial.

Em comparação com o período de 2016 a 2019, em que os alunos nunca sofreram de isolamento social e tiveram ensino totalmente presencial, foi observada uma participação nas atividades preparatórias 80% menor, aproximadamente. Ao comparar o ano de 2021, durante o Ensino Remoto, com os quatro anos anteriores, a participação nas atividades on-line síncronas preparatórias foi 27% maior. Perante tais observações podemos concluir que em 2021 os estudantes tiveram menos atividades escolares regulares e puderam se dedicar mais para as Olimpíadas de Matemática e em 2022 tivemos a readaptação ao ensino presencial, o que prejudicou a preparação dos estudantes se compararmos com as condições equivalentes antes da pandemia de COVID-19 (quadriênio de 2016 a 2019).

COMO FOI A MOTIVAÇÃO PARA PARTICIPAR DAS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA EM 2022

Neste tópico do texto trataremos da perspectiva dos bolsistas do projeto relacionadas: às experiências ao incentivar os outros alunos da instituição a participar das Olimpíadas de Matemática de 2022, às dificuldades enfrentadas em participar do projeto, às tarefas/atividades mais prazerosas/interessantes e apontar, de maneira geral, como foi ser membro da equipe do projeto.

RELATOS

Bianca - Foi muito satisfatório participar desse projeto e de alguma forma contribuir com o andamento dele, minha experiência não poderia ser melhor e ao longo do andamento dele devo dizer que meu ponto mais forte foi a comunicação com os estudantes, pude utilizar minha facilidade para contar e pelo menos tentar incentivar os alunos a participarem das olimpíadas, porém, uma das maiores dificuldades que

percebi foi sobre as sequelas que a pandemia deixou em estudantes e alunos, muitos estavam desanimados e “sem brilho”. Além de outra dificuldade que foi a comunicação prévia das olimpíadas com eles, muitos nem sabiam antes que algumas olimpíadas existiam, mesmo com minha facilidade de comunicação, não sou Deus, senti falta do apoio de outros professores da área de matemática para ajudar no incentivo. De qualquer forma, eu gostei muito de participar do projeto e poder falar com as pessoas sobre algo que é tão importante e mesmo assim não atinge os estudantes e professores como deveria atingir.

Ester - Eu percebi os alunos muito desencorajados para realização de qualquer prova, principalmente as de Olimpíadas em geral, creio que isso seja devido à falta de costume e acesso que eles tiveram com essas avaliações. Notei que as pessoas que concordaram em participar da OBMEP eram aquelas que já haviam, em outros anos, realizado a avaliação. Incentivar quem nunca havia feito foi uma tarefa árdua, princi-

palmente quando tentavam realizar a avaliação do ano passado e não obtinham sucesso, desse modo, conclui que muitos foram estagnados pela insegurança e medo de errar. No meu caso, eu nunca tinha considerado fazer a OBMEP, por falta de oportunidade e por medo também, mas com a minha entrada no projeto tive a oportunidade de fazer, apesar de não passar para a segunda fase, foi uma experiência que eu gostei muito e faria novamente.

Gustavo Matoso - Ao longo do projeto, fui exposto a novas experiências e um novo modo de se relacionar com os alunos e considero que a parte mais complicada tenha sido encontrar uma maneira de organizar o tempo adequadamente para que não houvesse conflitos entre as tarefas curriculares e as do projeto. Apesar disso, avalio que a parte prática do projeto a qual fui responsável veio a ser a mais simples devido ter tido experiências anteriores nesta mesma área. Minha participação no projeto, me permitiu uma melhor preparação para minha própria participação em diferentes olimpíadas

de matemática e conseqüentemente melhores desempenhos nas mesmas.

Hellen Coimbra - Minha história com a matemática começou desde muito cedo, quando ganhei um “campeonato de tabuada” no Ensino Fundamental I, aos 7 anos. Como prêmio, recebi uma caixa de bombons, coisa simples, mas pra uma criança, aquele presente simbólico, gerou um incentivo enorme para mim naquela época. A partir daí, sempre que podia, pedia ao meu professor material que sobrava de outras turmas para poder treinar em casa. Com o tempo esse hábito começou a fazer parte dos meus fins de semana, algo que eu genuinamente gostava de fazer. Trabalhar neste projeto, incentivar outras pessoas de alguma forma, foi uma realização pessoal, pois sei o quanto essa atitude é importante e que pode realmente mudar a vida ou o modo de pensar de alguém. Participar das diversas Olimpíadas de Matemática que o instituto nos proporcionou é algo que todos deveriam ao menos tentar, pois assim como eu, através de experiências como essa, pode se tornar algo que realmente goste de fazer.

Júlia Neves - Desde muito nova, o meu pai sempre me incentivou na área de Matemática, pois era a sua matéria favorita da escola. Com isso, fui crescendo e ficando cada vez mais interessada nas áreas de exatas e no 6º ano do ensino fundamental fiz a minha primeira olimpíada, a OBMEP. A partir disso, comecei a fazer o PIC e outras oportunidades começaram a aparecer. Nesse contexto, sempre busco falar das portas que a Matemática abriu para mim e em como o PIC me auxiliou e me auxilia no aprendizado para motivar outros alunos a se permitirem participar dessas olimpíadas e investirem nos seus estudos. A maior dificuldade para fazer isso com certeza foi o impacto da pandemia e os poucos horários que temos disponíveis. Mas, acredito que criando uma rotina mais leve, porém mais focada, conseguimos nos dedicar de forma eficiente no que queremos. O projeto e as olimpíadas são experiências únicas na minha vida que mostram a cada dia o rumo que eu quero seguir.

Nathan - Na questão do incentivo na participação nas Olimpíadas, eu não sou a melhor pessoa para falar, pois eu gosto bastante de participar e já vinha participando de Olimpíadas antes mesmo de entrar no IFMG. Falando um pouco mais sobre a preparação para a OBMEP, a minha maior dificuldade talvez tenha sido participar dos encontros presenciais. Muito disso por causa de conflitos de horário com alguma aula ou pelo horário apertado. Por causa disso, uma coisa que me ajudou muito foram os vídeos de correção dos exercícios e as listas. Eles ajudaram a direcionar os meus estudos e acabaram me incentivando a dar o meu melhor, por causa de todo o apoio que foi dado aos alunos para a realização da prova.

Samuel - Desde o início achei o intuito do projeto bastante interessante, ensinar e apoiar as pessoas que realmente almejam receber alguma premiação nas olimpíadas matemáticas. Inicialmente o professor orientador Carlos pediu para divulgar o projeto com os nossos amigos e passar nas salas de outras turmas incentivan-

do a participação dos alunos. Após, o professor Carlos produziu aulas das resoluções das provas da OBMEP e pediu para que nós avaliássemos os vídeos. Na avaliação resolvi fazer pelo Excel na qual tive bastante dificuldade em programar a planilha, mas consegui desenvolver bastante na área. Minha próxima tarefa foi compartilhar nas redes sociais do IFMG sobre a V OMIF, no qual não tive dificuldade na criação do conteúdo. E a nossa última tarefa foi a produção de texto, a que achei mais desafiadora (não me dou muito bem com textos).

Victor Hugo - Para incentivar outros alunos é necessário tirar o medo da própria Matemática, é muito difícil alguém que vê uma dificuldade nesta matéria tentar de tudo para superar esta dificuldade, e com este medo, muitos se recusam a participar das olimpíadas de matemática, já que o senso comum admite que nelas tem as questões mais difíceis, vistas pelos alunos como impossíveis, então a principal dificuldade foi elevar o ânimo dos próprios alunos em querer participar. Outras dificuldades enfrentadas

foram por exemplo, o tempo de trabalho, já que estudar em uma instituição federal e ainda ter que lidar com alunos da própria, já que muitos se sentem esgotados para estudar mais. A parte mais fácil para mim, foi fazer sugestões de soluções para questões da OBMEP, já que foi uma forma de aprendizagem e de ajudar no projeto, sendo muito interessante na minha opinião.

Vítor - Participar desse projeto foi uma experiência única! A troca de conhecimento com pessoas da minha idade e que compartilham do meu interesse pela Matemática foi, de fato, muito enriquecedora; afinal, preparar-se para uma olimpíada de Matemática é um investimento valioso para o futuro acadêmico e profissional.

ANÁLISE

Com base nos relatos, pudemos constatar que o isolamento social e a ausência do ensino presencial em 2020 e 2021 foram os principais fatores que afetaram o aprendizado dos alunos na área da Matemática, já que muitos sequer tiveram

aulas síncronas ou assíncronas nesse período. Outro ponto observado é o medo que muitos estudantes têm, desde o Ensino Fundamental, da Matemática. Alguns pensam que este conhecimento é extremamente difícil, antes mesmo de serem apresentados e terem a oportunidade de conhecê-la, e ainda há a situação de que uma quantidade considerável de estudantes, por inúmeros motivos, é privada de conhecer (não são apresentados) tópicos que serão pré-requisitos para compreender outros conhecimentos matemáticos mais avançados.

A motivação da maioria são os incentivos vindos dos familiares e professores, além da experiência de interagir, ajudar e motivar colegas na participação das olimpíadas. Uma grande dificuldade, no contexto do IFMG, são os horários disponíveis para o estudo e preparação para essas competições, já que muitas vezes esses são utilizados para a realização de tarefas escolares e o tempo para uma maior dedicação fica muito curto. Já nas facilidades, o método mais utilizado é a resolução de simulados e provas anteriores disponíveis nos sites, que abordam os conteúdos necessários e ajudam no desempenho das provas.

No geral, os alunos que se dispõem a participar e se interessam pela área são aqueles que possuem algum incentivo desde cedo e/ou que possuem o conhecimento das diversas

oportunidades que os estudos têm a oferecer. Faz-se necessário uma maior divulgação dessas informações para o maior público de estudantes possível e, com isso, gerar um desejo de participar dessas olimpíadas e projetos, promovendo jovens que dominam mais conhecimentos matemáticos.

ESTUDANTES COM BOM DESEMPENHO ESCOLAR PODEM SE SENTIR PRESSIONADOS A OBTER ÓTIMOS RESULTADOS NAS OLIMPÍADAS ESTUDANTIS?

As olimpíadas estudantis são eventos educativos nos quais os alunos do ensino fundamental, médio ou mesmo superior analisam diversas questões complexas de determinada(s) área(s) do conhecimento. Aqueles que obtêm os melhores resultados recebem, respectivamente, medalhas de ouro, prata, bronze ou menção honrosa e há outros tipos de premiação dependendo da competição.

Uma competição mais consolidada ou de destaque nacional potencializa as qualidades dos jovens, de modo a promover o desenvolvimento do raciocínio lógico e fomentar a capacidade

cognitiva. Todavia, alguns estudantes que apresentam alto desempenho e que se destacam pela elevada capacidade analítica, podem não ser capazes de perceber suas ações positivamente e ficam insatisfeitos com os resultados obtidos. Destarte, querem sempre o melhor, os melhores trabalhos, as melhores notas, a medalha principal e muitas vezes se dedicam muito, bem acima da média, para alcançarem um resultado “perfeito”.

As características e ações apontadas podem ser sinais do fenômeno do impostor. O termo fenômeno do impostor foi cunhado em (1978) pelas pesquisadoras Pauline Rose Clance e Suzanne Imes, e consiste na incapacidade de o indivíduo reconhecer que seu desempenho é fruto intrínseco de suas habilidades. Segundo as pesquisadoras, o fenômeno do impostor é causado por dois motivos. O primeiro ocorre quando um membro da família é denominado superdotado por parte de seus familiares, que o classificam como o inteligente da família. Desse modo, o indivíduo sente-se pressionado a corresponder à expectativa de toda a família, mesmo que, em diferentes situações, consiga demonstrar sua elevada capacidade intelectual, bem como a sua inteligência, haverá uma parcela da família que não reconhece suas habilidades. Por mais que o indivíduo se destaque na escola, que obtenha boas notas ou que receba elogios em virtude de suas habilidades desenvolvidas, ele

próprio não reconhece que aquilo seja verdade. Pode inclusive imaginar que a nota a ele atribuída seja por dó ou por sorte, mas não por mérito.

O segundo motivo ocorre quando toda família supervaloriza as habilidades do indivíduo, o idealizam como pessoa perfeita, sendo bom em tudo o que faz. Entretanto, por ser constantemente elogiado, começa a duvidar de si mesmo e passa desconfiar da imagem criada pelos seus pais e por outras pessoas. Essas dúvidas se consolidam em sua mente, quando na escola ele se depara com outras pessoas com habilidades muito desenvolvidas que, em determinadas situações, alcançam resultados superiores aos seus. Por mais que conquiste ótimos resultados e obtenha excelentes notas, há sempre alguém que o supere. Ademais, percebe que não consegue compreender com clareza todos os conteúdos e sente-se na obrigação de continuar sendo a pessoa perfeita que os familiares idealizaram. Com o passar do tempo, o indivíduo constata que, apesar de todo esforço, não consegue ser a pessoa extraordinária vista por seus familiares. Em consequência disso desenvolve um “medo” das pessoas, principalmente de que as pessoas mais próximas descubram que ele não é tão inteligente (habilidoso) quanto parece e, no processo de construção de pensamentos, revoga seus próprios predicativos. Ele não aceita os elogios e

os invalida por acreditar não ser bom o suficiente e, sobretudo, por conhecer pessoas que julga superiores.

O fenômeno do impostor também está associado à autocobrança e ao desequilíbrio da saúde mental. A autocobrança consiste no pensamento do indivíduo em acreditar que poderia ter realizado alguma tarefa com excelência. Quando a autocobrança é exercida de forma positiva e moderada, pode ajudar o indivíduo em diversas áreas como: mais responsabilidades, controle das tarefas, planos e metas para alcançar objetivos. No entanto, se a autocobrança for exercida de forma excessiva, pode atrasar o indivíduo e fazer com que não desenvolva todo o seu potencial.

O medo de errar pode gerar grande ansiedade, promover a perda de energia em virtude da expectativa criada e acarretar autossabotagem. Além disso, a cobrança desproporcional das próprias ações pode conduzir o sujeito a problemas de saúde mental e emocional.

Observamos que é fundamental valorizar os esforços e respeitar os próprios limites. A preparação e a disciplina não podem ser confundidas com autocobrança excessiva e uma busca pela perfeição, pois estas não são muito saudáveis do

ponto de vista psicológico e sabemos que existem outros caminhos para a obtenção de bons resultados, enquanto aquelas, são ferramentas imprescindíveis para se alcançar grandes objetivos. Mesmo que as olimpíadas de conhecimentos sejam célebres competições é preciso que o indivíduo se prepare de modo equilibrado e com respeito aos limites tanto do próprio corpo quanto da mente.

AUTO COBRANÇA EM OBTER BONS RESULTADOS NAS OLIMPÍADAS DE CONHECIMENTOS E ALGUNS FATORES CAUSADORES

Completar todas as tarefas nas datas propostas, caderno completo, apresentar-se como uma pessoa educada e comportada, e que procura sempre aprender mais. O imaginário popular de um “bom aluno” varia muito, mas essas características apresentadas fazem parte do conjunto de elementos que caracterizam determinado estereótipo estabelecido pelo senso comum.

Atualmente muitos estudantes procuram saciar a vaidade humana por meio de bons resultados em provas e obtenção de algum destaque estudantil, enquanto a sociedade vive de forma extremamente competitiva. Todos estão em uma corrida

para ser bem-sucedido, e isso se tornou algo maléfico, onde a busca pela própria satisfação e realização vem de resultados e valores monetários, e, para um estudante, a única coisa que define o seu desempenho e esforço são esses resultados.

Muitas pessoas desenvolvem um sentimento de ter que alcançar objetivos, às vezes impostos por outros, às vezes, por si mesmo. Tal sentimento pode ser visto como pressão psicológica, uma imposição exercida sobre os indivíduos da necessidade de atingir certas metas, mas em alguns pode ocorrer na forma de um incentivo ou uma iniciativa para alguém se dedicar a algo, e pode ser feito por qualquer pessoa dentro das engrenagens da sociedade, como familiares, professores, colegas e pelo próprio indivíduo..

Cada estudante absorve pressões e incentivos de forma diferente, tais acontecimentos podem gerar uma incessante busca por bons resultados ou até mesmo uma repulsa pelo estudo e ambiente escolar. Tais cobranças podem ser muito sutis e cotidianas, muitas vezes estarão presentes em uma simples conversa entre familiares, amigos e conhecidos. É algo que realmente inescapável, que vai desde a pergunta mais angustiante de todas: “o que você vai fazer quando crescer?”, que muitas vezes se perpetua no pensamento do ser humano, até a decisão de alcançar uma atuação profissional.

Para um dito “bom aluno”, o que causa a maior pressão no ambiente escolar são os resultados positivos e suas conquistas estudantis. O indivíduo nos dias atuais almeja o status de ser bem-sucedido, e para os alunos, o estudo é a forma mais viável, às vezes a única, de atingi-lo. Nesse contexto entram as olimpíadas estudantis, que são formas de metrificar o conhecimento dos “bons alunos”, reconhecer e dar notoriedade a quem nelas se destacar, premiar e abrir oportunidades para aqueles que se destacarem nas competições.

As Olimpíadas para estudantes são uma forma de testar o conhecimento de discentes das mais diversas faixas etárias, como método de bonificar aqueles que atingirem os melhores resultados. São uma disputa entre os alunos que mais se destacam em determinado conhecimento.

É comum o sentimento de alcançar os mais altos postos nas Olimpíadas de Conhecimentos, ocorrendo em grande parcela dos alunos participantes, os quais mantêm uma nota boa e uma rotina de estudos desde os primeiros contatos com a vida escolar. Dessa forma, atingir bons resultados foi a maneira mais branda encontrada de dar um significado ao seu esforço. Associando a carreira escolar com um jogo de videogame, por exemplo, ser premiado em uma olimpíada estudantil seria

como derrotar o chefão final de um jogo. Isso equivale a provar para si mesmo que todos os anos estudando valeram a pena, e que realmente os conhecimentos estudados foram dominados.

Um problema não pode ser deixado de lado: as olimpíadas premiam somente aqueles que mais se destacam, e se tornam desafios de grande dificuldade. Atingir os postos mais altos é uma tarefa difícil até mesmo para alunos que estudaram muito, ainda que esse “estudar muito” seja subjetivo e difícil de mensurar ou padronizar. Não receber uma bonificação do esforço estudantil individual pode ser algo realmente devastador para muitos estudantes participantes das olimpíadas, já que a vida deles sempre foi dedicada aos estudos. Dessa forma, o subconsciente desses discentes pode relacionar isso como o fracasso de toda uma vida, como se parte dela tivesse sido jogada fora.

Diante do exposto, a pressão pode vir de vários lugares e várias maneiras, mas a autocobrança, é, sem dúvidas, a pior, porque pode acarretar problemas mais sérios quando alguns resultados não são obtidos. Sequelas psicológicas do “fracasso” autoimposto podem variar de um transtorno de ansiedade até uma depressão. A melhor forma de contornar isso é entender que os resultados e os valores monetários conquistados não são as maneiras mais eficazes ou importantes de metri-

ficar o nosso valor, e a busca incessante por tais resultados e conquistas, muitas vezes, matam valores éticos e valorizam mais os bens materiais do que as relações humanas. Um estudante jamais deve se transformar no refém de suas próprias conquistas e de sua ambição.

O PROJETO E A METODOLOGIA DE ENSINO EMPREGADA

O projeto de ensino IFMG Betim nas Olimpíadas de Matemática 2022 teve como objetivo oportunizar a preparação psicológica, científica, técnica e argumentativa aos estudantes para que fossem capazes de participar de forma qualitativa nas Olimpíadas de Matemática, realizadas no *Campus* em 2022.

A estrutura de ensino empregada foi híbrida, utilizando momentos presenciais, ferramentas tecnológicas assíncronas de ensino e o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do *Campus* Betim. Dentre os momentos presenciais foram realizadas palestras informativas sobre as competições, premiações e as oportunidades que propiciam para os participantes. Também ocorreu distribuição de simulados e provas de Olimpíadas de

Matemática de anos anteriores, formação de grupos de estudo com monitores e cursos preparatórios sob a orientação do professor coordenador do projeto. Os momentos assíncronos se deram com a disponibilização de vídeos no *YouTube*, contendo sugestões de solução de problemas de provas de olimpíadas de Matemática realizadas em edições anteriores, formação de grupos de *WhatsApp* para auxiliar na comunicação com todos os envolvidos e a abertura de uma turma específica no AVA para disponibilização de materiais de estudo, questões de provas anteriores e links de acesso aos vídeos produzidos.

A seleção dos bolsistas do projeto se deu a partir dos perfis traçados nos planos individuais de trabalho. Foi fator preponderante para a seleção, que cada bolsista conhecesse alguma olimpíada de Matemática a ser disponibilizada em 2022, pois conhecer o funcionamento dessas competições gabaritaria os bolsistas nas atividades de divulgação de informações e auxiliaria no processo motivacional. O gosto pela Matemática também foi um ponto considerado nessa seleção

Conforme especificado no plano de trabalho individual, cada bolsista desempenhou um papel na realização do projeto. As principais tarefas desempenhadas foram: auxiliar nos grupos de estudo como monitores, auxiliar nos informes gerais e

específicos de cada olimpíada, auxiliar na produção e gravação dos vídeos com sugestões de solução de problemas, auxiliar na divulgação das atividades, auxiliar na montagem dos simulados, realizar a coleta e tabulação de dados e auxiliar na elaboração do relatório final do projeto.

Os cursos preparatórios ofertados aos participantes do projeto foram totalmente presenciais e realizados em horários alternativos para auxiliar na readaptação com o retorno das aulas presenciais após o período de isolamento social. Nesses cursos tivemos momentos de aulas teóricas e resolução de problemas olímpicos de Matemática. Os simulados preparatórios e provas de edições anteriores foram disponibilizados pelos bolsistas do projeto durante os horários de intervalos dos estudantes. Tais atividades presenciais tinham como objetivo propiciar momentos de aprendizagem, preparação psicológica e desmistificar questões presentes em provas de olimpíadas de conhecimentos.

No ano de 2022 foram ofertadas palestras presenciais em horários alternativos para todos os estudantes da unidade escolar que tivessem interesse em saber sobre as Olimpíadas de Matemática (funcionamento, premiações e oportunidades).

Durante a realização do projeto os participantes puderam contar com momentos para tirar dúvidas relacionadas a problemas de Matemática Olímpica com o professor coordenador, monitores bolsistas e através de vídeos com sugestões de solução de problemas.

Para trabalhar nos cursos preparatórios, monitorias e grupos de estudo (resolução de problemas) foram selecionados alguns conhecimentos matemáticos, escolhidos após análise realizada pelo coordenador orientador do projeto, mais cobrados nos problemas das provas das Olimpíadas de Matemática de edições anteriores e nas quais o IFMG *Campus* Betim estava inscrito para participar em 2022.

Os conhecimentos são: Análise Combinatória; Probabilidade; Geometria Plana; Geometria Espacial; Aritmética; Álgebra; Lógica e Quebra-Cabeças Matemáticos. Outros conhecimentos matemáticos também foram trabalhados, mas com menor ênfase.

Nos problemas de Olimpíadas de Matemática podemos apontar uma característica marcante, que é o elevado nível de exigência para interpretar e compreender cada situação-problema contida nos enunciados, Pólya (2006) nos mostra que resolver um problema de Matemática envolve várias habilidades além do

domínio dessa ciência e Machado (1998) esclarece que um nível de letramento adequado é fundamental para compreensão de enunciados e, conseqüentemente, obtenção de sucesso na resolução de problemas. Moysés (2004) e Vigotski (1998, 2004 e 2007) nos apontam a relação entre a interpretação e o processo de compreensão da situação descrita em um texto, que pode ser um enunciado de problema de Matemática, e como essa associação é fator primário para um indivíduo conseguir construir mentalmente (imaginar) o todo da situação-problema contida ali.

A seguir listamos as cinco características principais do projeto de ensino IFMG Betim nas Olimpíadas de Matemática 2022 são:

- Informar (informar os estudantes sobre: premiações diretas, outros benefícios indiretos, datas importantes de cada fase das competições, enriquecimento de currículo individual etc.)
- Oportunizar (propiciar a participação no maior número possível de Olimpíadas de Matemática)
- Desmistificar (mostrar que as questões das provas de Olimpíadas de Matemática não são difíceis como muitos pensam)

- Motivar (colocar em prática estratégias sadias de motivação)
- Preparar objetivamente (realizar um estudo do que é mais cobrado nas provas de Olimpíadas de Matemática e realizar uma preparação mais focada nesses tópicos levantados).

Após a finalização do projeto e da participação dos alunos do *Campus* Betim nas Olimpíadas de Matemática ofertadas na instituição de ensino em 2022 a equipe coletou e organizou os dados para a elaboração do relatório final.

RESULTADOS

Em 2022 os estudantes do IFMG *Campus* Betim puderam participar de quatro Olimpíadas de Matemática diferentes, são elas: III Torneio Meninas na Matemática (TM2), V Olimpíada de Matemática das Instituições Federais (OMIF), Olimpíada Internacional Matemática Sem Fronteiras (OIMSF) e a 17ª Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

A seguir listamos todas as premiações obtidas nas Olimpíadas de Matemática realizadas no *Campus* Betim do IFMG em 2022.

Olimpíada de Matemática das Instituições Federais (OMIF)

Bernardo Guedes da Silveira	Medalha de Menção Honrosa (entre os 100 estudantes de instituições federais com maiores notas na competição)
Júlia Neves Ferreira	Medalha de Menção Honrosa (entre os 100 estudantes de instituições federais com maiores notas na competição)
Vítor Siqueira Alvarenga de Oliveira	Medalha de Participação na 2ª Fase (entre os 300 estudantes de instituições federais com maiores notas na competição)

Obs.: A segunda fase da V OMIF ocorreu de 19/05/2023 a 21/05/2023. Tivemos três estudantes classificados para participar dessa fase.

Olimpíada Internacional Matemática Sem Fronteiras (OIMSF)

<i>1º ANO AUTOMAÇÃO T2</i>	
<i>Bernardo Rodrigues de Paula Assis</i>	
<i>Bianca Rodrigues Pacheco</i>	
<i>Davi de Oliveira Sousa</i>	<i>Medalha</i>
<i>Davi Kennedy Oliveira</i>	<i>de ouro na</i>
<i>Kaio Gomes Vieira</i>	<i>premição</i>
<i>Kayke de Oliveira Lemes</i>	<i>regional</i>
<i>Maranúbia Aguiar Siqueira (LÍDER DA EQUIPE)</i>	
<i>Márcio Arthur Machado de Oliveira</i>	
<i>Pablo Patrick Silva Oliveira</i>	<i>Medalha de</i>
<i>Paloma Gabriele Nonato dos Santos</i>	<i>prata na</i>
<i>Sofia Vaz Ferreira</i>	<i>premição</i>
<i>Tainá Stéfani Moreira</i>	<i>nacional</i>
<i>Vinícius Junio Lima de Almeida</i>	
<i>Wender Samuel da Silva Domingos</i>	
<i>Wesley Rodrigues De Oliveira Lucas</i>	
<i>Yukah Hansas Soares</i>	

<i>2º ANO QUÍMICA T1</i>	
<i>Amanda Giovanna Alves</i>	
<i>Ana Carolina Fernandes Nunes</i>	
<i>Ana Clara Reis Silva</i>	<i>Medalha de prata na premiação regional</i>
<i>Ana Josephina Vitória Pelissari Gomes</i>	
<i>Anna Luiza de Almeida Rodrigues</i>	
<i>Arthur de Brito Silva</i>	
<i>Beatriz Andrade Goncalves</i>	
<i>Bruna Gabriela Campos dos Anjos</i>	<i>Medalha de prata na premiação nacional</i>
<i>Caroline Maria de Sales Couto</i>	
<i>Danielle Thais de Paula Felicio</i>	
<i>Eduarda Rodrigues Campos</i>	
<i>Hadassa Marilac Lamar Lopes</i>	
<i>Júlia Neves Ferreira (LÍDER DA EQUIPE)</i>	
<i>Karen Leticia de Freitas Soares</i>	
<i>Kauane Tomaz Siqueira</i>	
<i>Lavinia Beatriz Alves Caetano</i>	
<i>Maria Clara Xavier Soares</i>	
<i>Maria Eduarda Sousa de Paula</i>	
<i>Maria Isabel Machado Pereira</i>	
<i>Michele Martins Diamantino</i>	
<i>Nicole Beltrame Mandelli de Oliveira</i>	
<i>Osmar Higino Jardim</i>	
<i>Pietra Kesia Pimenta de Souza</i>	
<i>Raissa Esteves Santana</i>	
<i>Raissa Gabriela Jardim Lopes</i>	
<i>Victor Hugo de Jesus Tomaz</i>	

<i>3º ANO QUÍMICA T2</i>	
<i>Adler Alves Costa</i>	<i>Medalha de bronze na premiação regional</i>
<i>Caio Rodrigues da Cruz (LÍDER DA EQUIPE)</i>	
<i>Débora Moreira Barbosa</i>	
<i>Kaic Teles Lourenço</i>	<i>Medalha de bronze na premiação nacional</i>
<i>Luiz Otávio Silva Santos</i>	
<i>Vanessa Fernandes Silva</i>	

<i>IFMG CAMPUS BETIM</i>	<i>Premiação especial para escola da rede pública federal</i>
--------------------------	---

*Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
(OBMEP)*

<i>André Vieira Penchel</i>	<i>Medalha de Bronze</i>
<i>Bernardo Guedes da Silveira</i>	<i>Medalha de Bronze</i>
<i>Caio Rodrigues da Cruz</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Carlos Eduardo Pereira Careli</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Danielle Thais de Paula Felicio</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Diogo Gandra da Silva</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Guilherme Pinheiro Lima</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Gustavo Matoso Alexandre</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Hannah Luiza Almeida Ferreira</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Hellen Coimbra Duarte</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>João Pedro da Silva Alves</i>	<i>Medalha de Bronze</i>
<i>Júlio César Queiroz Carvalho</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Kaic Teles Lourenço</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Lucas Barbosa Oliveira</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Luiz Otavio Silva Santos</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Maranúbia Aguiar Siqueira</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Matheus Augusto Nogueira Ferreira</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Nathan Carreira dos Santos</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Rafael Lucas Novais da Silva</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Robert Gonçalves Vieira de Souza</i>	<i>Medalha de Bronze</i>
<i>Saulo Luiz de Oliveira e Silva</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Thiago Erick de Jesus Tomaz</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Victor Hugo de Jesus Tomaz</i>	<i>Menção Honrosa</i>
<i>Vítor Siqueira Alvarenga de Oliveira</i>	<i>Menção Honrosa</i>

CONCLUSÕES

Acreditamos que o projeto de ensino IFMG Betim nas Olimpíadas de Matemática 2022 contribuiu positivamente para o sucesso dos estudantes do Campus na obtenção das premiações em todas as Olimpíadas de Matemática mencionadas anteriormente no ano de 2022. Sem o projeto não teríamos todas as condições de realização da OIMSF e tampouco um espaço de criação e disponibilização de simulados, materiais de estudo, videoaulas, informes gerais etc. para as quatro Olimpíadas de Matemática que participamos.

Obtivemos em 2022 a melhor premiação na OIMSF. Já na 17ª OBMEP (2022) o desempenho não foi o mesmo de 2021, mas ressaltamos que houve um elevado número de estudantes dos terceiros anos ausentes na prova da segunda fase e, em contrapartida, os 100% dos discentes dos segundos anos classificados para a segunda fase realizaram a prova. No Torneio Meninas na Matemática, que já é considerado como uma das competições brasileiras mais difíceis de Matemática, tivemos uma estudante classificada para a fase final. Já na V OMIF tivemos três alunos classificados para participar da segunda fase da competição, recorde de todos os campi do IFMG no

torneio, mas ainda não temos os resultados dos estudantes que vão participar da segunda fase.

O projeto deixou materiais, como os vídeos com sugestões de soluções de problemas das provas de edições anteriores da OBMEP, que poderão servir para a preparação de alunos de todo o IFMG que desejarem participar de Olimpíadas de Matemática futuramente.

A partir de todos os dados levantados e excelentes resultados obtidos podemos concluir que o projeto de ensino IFMG Betim nas Olimpíadas de Matemática 2022 contribuiu significativamente para a melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem de Matemática de inúmeros estudantes do Campus em 2022 e acreditamos que esse projeto tem tudo para ser aprimorado e realizado anualmente.

REFERÊNCIAS

Campeonato Estadual de Matemática. Disponível em <<https://emge.edu.br/campeonato-estadual-de-matematica/>>. Acesso em 16/03/2023.

CLANCE, P. R., IMES, S. A. The impostor phenomenon in high-achieving women: Dynamics and therapeutic interventions. *Psychotherapy: Theory, Research and Practice*, 1978, v. 15, n. 3, 244-247. doi: 10.1037/h0086006

Concurso Canguru de Matemática Brasil. Disponível em <<https://emge.edu.br/campeonato-estadual-de-matematica/>>. Acesso em 16/03/2023.

MACHADO, Nilson José. Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua. 4. ed.. São Paulo: Cortez, 1998.

MOYSÉS, Lúcia. Aplicações de Vygotsky à educação matemática. 6. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2004.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 199-218.

PÓLYA, George. Dez mandamentos para professores. In: RPM. *Revista do professor de matemática*. Rio de Janeiro: SBM, 1994, número 10.

PÓLYA, George. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

Olimpíada Brasileira de Matemática. Disponível em <<http://www.obm.org.br>>. Acesso em 16/03/2023.

Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. Disponível em <<http://www.obmep.org.br>>. Acesso em 16/03/2023.

Olimpíada de Matemática das Instituições Federais. Disponível em <<https://www.omif.com.br/>>. Acesso em 16/03/2023.

Olimpíada Internacional Matemática sem Fronteiras. Disponível em <<http://www.matematicasemfronteiras.org/>>. Acesso em 16/03/2023.

SOARES A. K. S.; NASCIMENTO E. F.; CAVALCANTI T. M. Fenômeno do Impostor e Perfeccionismo: Avaliando o Papel Mediador da Autoestima. Estudos e Pesquisas em Psicologia, 2021, v. 21, n. 1, p. 116-135.

THOMPSON, T.; FOREMAN, P.; MARTIN, F. Impostor fears and perfectionistic concern over mistakes. Personality and In-

dividual Differences, 2000, v. 29, n. 4, p. 629-647. doi: 10.1016/S0191-8869(99)00218-4

Torneio Meninas na Matemática. Disponível em <<https://www.tm2.org.br/>>. Acesso em 16/03/2023.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. Pensamento e linguagem. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. Psicologia pedagógica. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.



CONSTRUINDO O NÚCLEO DE ESTUDOS DA ERA DA TRANSIÇÃO

IFMG CAMPUS PONTE NOVA

José Costa Júnior¹
jose.junior@ifmg.edu.br

Jéssica Gabriela Alves Fonseca²
jessicagabrielaфонсеса93@gmail.com

Karen Santiago Moreira³
moreirakaren870@gmail.com

¹ *Docente do IFMG Campus Ponte Nova – Filosofia e Sociologia*

² *Estudante do IFMG Campus Ponte Nova – Técnico Integrado em Administração*

³ *Estudante do IFMG Campus Ponte Nova – Técnico Integrado em Informática*

RESUMO

Situações de mudança, nas quais ainda não conhecemos o novo que chega, mas também já não estamos satisfeitos com aquilo que era, causam desconfortos e aflições. De maneira geral, esse é um traço das nossas sociedades da virada do século XX para as décadas iniciais do século XXI, que convivem com mudanças socioculturais, tecnocientíficas e ambientais, que impactam nossos modos de vida, nossa economia e nossas expectativas em relação ao futuro, conforme a descrição do sociólogo brasileiro Sérgio Abranches (2017). O contexto de pandemia acelerou algumas mudanças, como o papel cada vez mais intenso da tecnologia em nossas vidas, e chamou definitivamente a atenção para outras, como os efeitos das práticas humanas sobre o ambiente, que acabaram por nos colocar em contato com um novo vírus, por exemplo. Entre mais instâncias, em meio à grande transição, estamos nós, humanos, lidando com novos cenários que nós mesmos criamos e que nos parecem arriscados. Porém, não basta demonizar a transição, uma vez que é possível construirmos respostas satisfatórias para os desafios e mudanças nas quais estamos inseridos. É nesse contexto que estruturamos o Núcleo de Estudos da Era da Transição – NEET-IFMG ao longo do ano letivo de 2022, um projeto de ensino voltado para a exposição, discussão e análise multidisciplinar das mudanças sociais de nosso tempo. O presente relatório apresenta as informações e dados refe-

rentes à realização desse projeto, desenvolvido entre os meses de abril e novembro de 2022.

PALAVRAS-CHAVE:

Globalização . Sociologia . Transições . Tensões.

INTRODUÇÃO

O processo de globalização, alimentado por mudanças culturais e tecnológicas que se retroalimentam, promoveu mudanças culturais e sociais intensas. Vivenciamos uma transição entre os modos e organizações de séculos diferentes, e ao pensar tais mudanças, pensamos a nossa própria condição, uma vez que estamos envolvidos nesse movimento. Por outro lado, parte considerável da compreensão das transições passa também por entender o esgotamento de paradigmas e modelos dos modos como vivemos e nos organizamos, o que pode gerar reações conservadoras e extremistas, oriundas de todos

os espectros políticos. A vida na “era da transição”, conforme a descrição do sociólogo brasileiro Sérgio Abranches (2017) é intensa e incerta, o que também abre espaço para discursos e propostas políticas muitas vezes pautados na “necessidade do novo” ou na “retomada da ordem”, que servem como consolo, mas que colidem com uma realidade que não demora a mostrar a ineficácia das respostas fáceis. Tais desconfiças se ampliam num momento em que tudo parece mais rápido.

Os diferentes efeitos dessa transição podem ser alocados em três instâncias: (i) mudança socio-estrutural, com efeitos sociais, políticos e econômicos; (ii) mudança científica e tecnológica, com impacto nos modos como lidamos com os outros e com nossas circunstâncias; (iii) mudança climática, com efeitos ambientais determinados pela ação humana. Entre mais instâncias, em meio à grande transição, estamos nós, humanos, lidando com novos cenários que nós mesmos criamos e que nos parecem arriscados. Porém, não basta demonizar a transição, uma vez que é possível construirmos respostas satisfatórias para os desafios e mudanças nas quais estamos inseridos. É nesse contexto que propomos a criação do Núcleo de Estudos da Era da Transição, um projeto de ensino voltado para a exposição, discussão e análise multidisciplinar das mu-

danças sociais de nosso tempo, muitas delas ampliadas e aceleradas no último ano em função dos efeitos da pandemia de Covid-19. As tensões são variadas: preocupações com o futuro do trabalho, as dificuldades da democracia, a proliferação de discursos violentos, as constantes tensões entre as diferenças, a dificuldade de lidarmos com os novos cenários que surgem, os grandes desafios ambientais que impactam todos com suas iminentes consequências, as expectativas e frustrações ligadas aos tradicionais modos de vida, entre outras ansiedades que se colocam aos seres humanos de nosso tempo.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O planejamento das atividades envolveu tarefas mensais, realizadas entre os meses de abril e novembro de 2022. A cada mês foram realizadas atividades temáticas num contexto multidisciplinar, envolvendo o docente responsável pelo projeto, as alunas bolsistas e estudantes das variadas séries e modalidades do *Campus* Ponte Nova. Houve também convidados externos, contribuindo, assim, para a diversidade de perspectivas em relação aos temas abordados, conforme a descrição que segue:

Maio/2022: Ciclo de leitura seguido de debate sobre o livro *A Era do Imprevisto: A grande transição do século XXI*, de Sérgio Abranches (2017); O mundo vive uma conturbada transição. Os modelos econômicos não conseguem mais prever o que vai acontecer na economia. A estrutura produtiva está em metamorfose. As análises políticas erram cada vez mais. Os modelos meteorológicos não conseguem prever secas, enchentes, nevascas, ondas de calor. Este livro é uma análise dessa longa transformação. A indagação se dá em torno de três revoluções: (i) a socioestrutural, que atinge todo o planeta e tem efeitos sobre a estrutura social, econômica e política das sociedades; (ii) a científica e tecnológica, que se dá com o surgimento de novas fontes de energia e com a digitalização da sociedade; e (iii) a climática, associada ao aquecimento global. Sem procurar respostas definitivas, Abranches dialoga com incontáveis pensadores contemporâneos para desvendar os rumos de nossa época.

Junho/2022: Ciclo de leitura seguido de debate sobre o livro *Irresistível: Porque você é viciado em tecnologia e como lidar com ela*, de Adam Alter. (2018); Somos obcecados com nossos e-mails e redes sociais, e passamos horas usando nossos smartphones. Neste livro, o professor de psicologia e marketing Adam Alter analisa o crescimento do vício comportamental e explica por que a maioria dos produtos de hoje é irresistível.

Apesar de essas tecnologias milagrosas encurtarem as distâncias que nos separam, seu magnetismo extraordinário - e às vezes prejudicial - não é mero acaso. As empresas que criam tais produtos se esforçam para torná-los quase impossíveis de serem deixados de lado. Por meio de histórias e exemplos com os quais os leitores facilmente se identificarão, Alter analisa o mecanismo dos vícios comportamentais para explicar como fazer bom uso das tecnologias – para melhorar a maneira como nos comunicamos uns com os outros, gastamos e economizamos dinheiro ou definimos os limites entre trabalho e lazer – e como mitigar seus efeitos mais nocivos em termos de bem-estar, saúde e felicidade.

Julho/2022: Ciclo de leitura seguido de debate sobre o livro *21 Lições para o Século 21*, de Yuval Harari (2018); Como podemos nos proteger de guerras nucleares, cataclismos ambientais e crises tecnológicas? O que fazer sobre a epidemia de fake news ou a ameaça do terrorismo? O que devemos ensinar aos nossos filhos? Em 21 lições para o século 21 Yuval Noah Harari explora o presente e nos conduz por uma fascinante jornada pelos assuntos prementes da atualidade. O livro trata sobre o desafio de manter o foco coletivo e individual em face a mudanças frequentes e desconcertantes. Seríamos ainda capazes de entender o mundo que criamos?

Agosto/2022: Ciclo de leitura seguido de debate sobre o livro *O som do rugido da onça*, de Micheline Verunschik (2021); Em 1817, os naturalistas Spix e Martius desembarcaram no Brasil com a missão de registrar suas impressões sobre o país. Três anos e 10 mil quilômetros depois, os exploradores voltaram a Munique trazendo consigo não apenas um extenso relato da viagem, mas também um menino e uma menina indígenas, que morreriam pouco tempo depois de chegar em solo europeu. No romance, Micheline Verunschik constrói uma poderosa narrativa que deixa de lado a historiografia hegemônica para dar protagonismo às crianças -- batizadas aqui de Iñe-e e Juri -- arrancadas de sua terra natal. Entrelaçando a trama do século XIX ao Brasil contemporâneo, somos apresentados também a Josefa, jovem que reconhece as lacunas de seu passado ao ver a imagem de Iñe-e em uma exposição. Com uma prosa embebida de lirismo, este é um livro sem paralelos na literatura brasileira ao tratar de temas como memória, colonialismo, desumanização e pertencimento.

Setembro/2022: Ciclo de leitura seguido de debate sobre o livro *Torto arado*, de Itamar Vieira Júnior (2019); Nas profundezas do sertão baiano, as irmãs Bibiana e Belonísia encontram uma velha e misteriosa faca na mala guardada sob a cama da avó. Ocorre então um acidente. E para sempre suas vidas esta-

rão ligadas — a ponto de uma precisar ser a voz da outra. Numa trama conduzida com maestria e com uma prosa melodiosa, o romance conta uma história de vida e morte, de combate e redenção, revisitando tensões e adversidades do país e de um processo colonizador brutal e violento.

Outubro/2022: Realização da roda de conversa “Quem é gente”, na Semana Nacional de Tecnologia do *Campus* Ponte Nova, que teve por objetivo estimular o diálogo e reflexões sobre o convívio e seus desafios no mundo contemporâneo. Impactada por tensões e mudanças, a vida atual encontra desafios para a convivência, situação que nos estimula ao debate e à reflexão conjunta sobre os desafios do nosso tempo, explorando principalmente os temas abordados nos ciclos de leituras e debates.

Novembro/2022: Revisão das leituras e das temáticas abordadas, organização geral dos dados e produção do relatório final do projeto de ensino.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo geral do projeto foi promover atividades e ações voltadas para a compreensão das causas e consequências das mudanças sociais contemporâneas, ligadas às mudanças do que tem sido identificado como “Era da Transição”. Os objetivos específicos envolveram a realização de ciclos de leitura seguidos de debates ligados aos temas da “Era da Transição”. Além disso, os afazeres do presente projeto também visam complementar as atividades acadêmicas realizadas no âmbito do Ensino Regular, de modo a oferecer espaços e recursos teóricos e práticos para a produção de análises e reflexões e contemplar a área de Ciências Humanas dentro da nova estrutura curricular.

De maneira geral, o Projeto de Ensino Núcleo de Estudos da Era da Transição atingiu os objetivos previamente estabelecidos, principalmente: (i) ampliar os conteúdos abordados nas disciplinas de Ciências Humanas e (ii) promover um espaço de reflexão e análise multidisciplinar sobre temas e mudanças contemporâneas.

Considerando ainda tais objetivos propostos, os temas especificamente abordados dialogaram com a preocupação

inicial: análises e reflexões sobre (i) mudanças sócio-estruturais e seus efeitos sociais, políticos e econômicos; (ii) mudanças científicas e tecnológicas, com seus impactos nos modos como lidamos com os outros e com nossas circunstâncias; e (iii) mudanças climáticas e ambientais, com efeitos ambientais determinados pela ação humana. Os conteúdos abordados também contribuíram para as disciplinas envolvidas, tanto em termos de oferecimento de informações qualificadas, quanto pela promoção do diálogo e da reflexão entre os estudantes participantes.

CONCLUSÃO

Num raciocínio atribuído ao escritor e professor brasileiro Ariano Suassuna (1927-2014) há uma tentativa de conciliação entre uma leitura realista do mundo à nossa volta e a manutenção de expectativas frente ao futuro. O exercício é exigente, porém, Suassuna, caso seja realmente o autor da análise, mostra possibilidades: “Não sou nem otimista, nem pessimista. Os otimistas são ingênuos, e os pessimistas amargos. Sou um realista esperançoso. Sou um homem da esperança. Sei que é para um futuro muito longínquo. Sonho com o dia em que o sol de Deus vai espalhar justiça pelo mundo todo.” Mesmo ques-

tionando visões otimistas e ingênuas sobre os acontecimentos com os quais lidamos cotidianamente, assim como levantando questões às visões pessimistas e amargas frente ao futuro que virá, parece ser muito difícil conciliar uma análise realista e a manutenção de expectativas.

Nesse sentido, a primeira realização do projeto de ensino aqui relatado foi organizar um núcleo de estudos no IFMG *Campus* Ponte Nova onde docentes e discentes puderam tratar de temas e desafios contemporâneos, considerando o envolvimento temático entre as disciplinas da área de Ciências Humanas e as circunstâncias atuais. Paralelamente, considerando o escopo e a abrangência dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, o presente projeto também buscou, de forma multidisciplinar, a promoção de ações e atividades voltadas para uma formação que priorize a contextualização e análise de forma integrada, em consonância com a natureza da instituição na qual estamos inseridos.

Por fim, o presente projeto envolveu a valorização das práticas de análise e discussão fundamentada própria das instituições de ensino e produção de conhecimento, num contexto em que tais práticas são muitas vezes pouco valorizadas no discurso comum. Assim, ao buscar oferecer aos estudantes

perspectivas informadas acerca das causas e consequências dos nossos atuais desafios, busca-se também uma valorização da análise detida, da reflexão e do diálogo organizado e racional, próprio das melhores práticas científicas, para tentarmos compreender a realidade que nos cerca.

As contextualizações e análises oferecidas pelo presente Projeto de Ensino contribuíram para o ensino da disciplina de Filosofia ao fomentar o debate para as construções ideológicas envolvidas nos temas abordados. No caso, os temas filosóficos diretamente abordados no seminários foram os seguintes: (i) o papel do dogmatismo e das crenças no cenários sociais e políticos de nosso tempo, (ii) as realidades intersubjetivas construídas a partir de tais conjuntos de crenças e (iii) as críticas e exigências de justificação de atos ou ações pautadas em visões de mundo. Além disso, também foram abordados conceitos fundamentais para as discussões, como democracia, fascismo, totalitarismo, contrato social, liberdade, cidadania, dignidade e valor.

As dinâmicas sociais abordadas nas temáticas trabalhadas pelo presente Projeto de Ensino, com a participação dos docentes e dos estudantes, a partir de situações e exemplos que partem das suas vivências, ajudaram na compreensão de

muitas das mudanças sociais que vivenciamos na atualidade. Nesse sentido, trabalhar tais mudanças, suas causas e consequências, foi uma experiência muito enriquecedora para a disciplina de Sociologia.

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, Sérgio. **A Era do Imprevisto:** a grande transição do século XXI. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

ALTER, Adam. **Irresistível:** porque você é viciado em tecnologia e como lidar com ela. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

ARENDT, Hannah. **Eichmann em Jerusalém:** um relato sobre a banalidade do mal. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

BAUMAN, Zygmunt. **Retrotopia.** Rio de Janeiro: Zahar, 2017.

DA EMPOLI, Giuliano. **Engenheiros do caos.** São Paulo: Vestigio, 2019.

DUBET, François. **O tempo das paixões tristes.** Belo Horizonte. Vestígio Editora, 2000.

HARARI, Yuval Noah. **21 Lições para o Século 21**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

MISHRA, Pankaj. **The Age of Anger: a history of the present**. Nova York: Farrar, Straus, and Giroux, 2017.

SMITH, David Livingstone. **Less than human: why we demean, enslave, and exterminate others**. St. Martin's Press, 2011.

VERUNSCHK, Micheliny. **O som do rugido da onça**. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

VIEIRA JUNIOR, Itamar. **Torto arado**. São Paulo: Todavia, 2019.



DEBATES CONTEMPORÂNEOS: EDUCAÇÃO PARA A ARGUMENTAÇÃO

IFMG CAMPUS PONTE NOVA

Pedro Henrique Pereira¹

pedroh.pereira@ifmg.edu.br

Kaique de Freitas Lima²

limadefreitaskaique423@gmail.com

Vitória Brangioni Boseja³

vbrangioniboseja@gmail.com

¹ Docente do IFMG Campus Ponte Nova

² Estudante do IFMG Campus Ponte Nova

³ Estudante do IFMG Campus Ponte Nova

RESUMO

O presente trabalho resulta da ampliação das práticas em sala de aula em torno das competências gerais promovidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), focalizando sua sétima competência geral: a argumentação. Para seu desenvolvimento, assume-se aqui que as constantes mudanças sociais precisam ser incorporadas e refletidas dentro do espaço escolar, uma vez que se entenda a escola como corpo integrante da sociedade e não um lugar murado à parte de seu entorno. Assim, o objetivo principal do projeto é explorar temas transversais de maneira interdisciplinar através do debate argumentativo, a fim de alcançar mudanças e melhorias sociais. O foco no pensamento crítico, científico e criativo, assumindo a comunicação como prática mediada por tecnologias em prol da ética e dos efeitos de sentido que ela possa gerar, está fundamentado em áreas interdisciplinares como a Análise do Discurso, a Educação e a Comunicação (FAIRCLOUGH, 2001; ROJO e MOURA, 2012; MARTÍN-BARBERO, 2004). A justificativa deste projeto se baseou em oportunizar o desenvolvimento dos estudantes de maneira livre, transversal, plural e dialogada, contribuindo fortemente para sua formação, levando em consideração as atualizações e transformações da sociedade. O projeto alcançou um público total de 22 estudantes que se engajaram em diferentes atividades a fim de desenvolverem suas habilidades argumentativas. O foco voltou-se à comunicação

oral, priorizando contextos de debate de ideias e defesas de pontos de vista; assim, o grupo foi exposto a dois momentos distintos para tal prática: inicialmente, os alunos participaram de um mini campeonato a partir do jogo “Questões polêmicas do Brasil” e, em seguida, foram organizados em equipes para participarem de debates mensais sobre temas de interesse dos próprios estudantes.

PALAVRAS-CHAVE:

Argumentação. Debate. Linguagens.

INTRODUÇÃO

A sociedade do século XXI tem requerido de seus integrantes novos posicionamentos em relação a suas vivências e práticas sociais. Pensadores e estudiosos, como Bauman (2013) e Saramago (1998), apresentam algumas configurações possíveis dessa sociedade e o que elas exigem: as relações líquidas; o consumo; a velocidade; os direitos e deveres humanos. Calvino (1997), em suas conferências para a Universidade de Harvard, apresentou seis propostas para o milênio que

a priori se apresentam em manifestações literárias, mas que podem se estender às práticas humanas, revelando virtudes que, além de literárias, refletem nossa própria existência e revelam caminhos para nossas manifestações. São elas: “Leveza”, “Rapidez”, “Exatidão”, “Visibilidade”, “Multiplicidade” e “Consistência”¹. Nesse sentido, torna-se importante que a educação abra espaço não só para os conteúdos formais do conhecimento, mas também possibilite espaços plurais para a discussão de temas cotidianos e/ou marginalizados como a construção do próprio sujeito e suas interações sociais com o outro bem como seu papel de ser atuante no mundo e as habilidades e competências necessárias para tal.

Apesar de todas as controvérsias que possam ser identificadas na reforma da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)², as competências ali propostas para a formação dos currículos e propostas pedagógicas se conectam às transformações pensadas pelos pesquisadores supracitados, além de estarem relacionadas a estudos anteriores que já buscam uma leitura diferente de nosso século e suas práticas. O foco no pensamento crítico, científico e criativo, assumindo a comunicação

1. A conferência para essa sexta proposta não foi escrita devido ao óbito súbito do autor.

2. Um panorama geral sobre as disputas acerca da BNCC pode ser observado em Michetti (2020).

como prática mediada por tecnologias em prol da ética e dos efeitos de sentido que ela possa gerar, já está presente em áreas interdisciplinares como a Análise do Discurso, a Educação e a Comunicação (FAIRCLOUGH, 2001; ROJO e MOURA, 2012; MARTÍN-BARBERO, 2004). Nesse âmbito, as competências gerais da BNCC promovem a escola como um espaço plural, ambientado na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores” (BRASIL, 2018, p. 9). Levando em consideração essas competências gerais, o presente projeto teve como foco, principalmente, o desenvolvimento da competência (7): a argumentação. A partir dessa prática, também são acionadas outras competências como “(2) Pensamento científico, crítico e criativo, “(3) Repertório cultural”, “(4) Comunicação”, “(9) Empatia e cooperação” e “(10) Responsabilidade e cidadania”.

Para o desenvolvimento de tais habilidades, assume-se aqui que as constantes mudanças sociais precisam ser incorporadas e refletidas dentro do espaço escolar, uma vez que se entenda a escola como corpo integrante da sociedade e não um lugar murado à parte de seu entorno social. Dessa forma, os conteúdos formais de conhecimento já não são mais suficientes para a plena formação cidadã e humana dos estudantes, convocando os professores a darem um passo além e atuarem como me-

diadores da construção de conhecimentos contextualizados e diversificados: a escola deve ser um espaço plural para a discussão de temas cotidianos e até mesmo polêmicos, visando sempre à formação crítica dos sujeitos, das suas identidades e das suas relações com os meios físico e social.

Como área de conhecimento específica, vê-se a linguagem e a língua materna como espaços ideias para o trabalho com a argumentação uma vez que

a linguagem não é nem transparente em suas designações nem inerte em seus usos. Seus efeitos se dão em todos os níveis, na apresentação dos objetos, na formação dos juízos, na sequência das proposições. Este poder pode ser distintamente apreciado (PLANTIN, 2008, p. 44).

É na língua e no seu uso que podemos notar a argumentação sendo operada, visando à formulação, à negociação e à defesa de ideias, pontos de vista e decisões. A construção de habilidades propostas na BNCC se liga diretamente “ao manejo consciente e qualificado da linguagem e da informação em suas diversas funções sociais na área de língua portuguesa” (FERRARI; MACHADO e OCHS, 2020, p. 34).

Para alcançar esse ideal, o projeto teve como principal objetivo explorar temas transversais de maneira interdisciplinar através do debate argumentativo a fim de alcançar mudanças e melhorias sociais. Assim, foram organizadas rodas de conversa e discussão, fomentadas por textos midiáticos, filosóficos, históricos e artísticos, que refletiam sobre diferentes temas e questões relacionadas, principalmente, às diferenças socioeconômicas, às questões de gênero, aos lugares de fala, às apropriações culturais e aos discursos de ódio. Essas discussões foram conduzidas através de debates orientados por temáticas polêmicas que exigiram dos participantes posicionamentos sejam eles contrários ou favoráveis.

Como projeto de ensino, o público alvo desses debates foram os próprios alunos do *Campus* para que, assim, pudessem contar com um espaço extra de construção de saberes relacionados às diversas áreas e temas sociais que priorizasse a pluralidade identitária e discursiva, bem como ações no espaço escolar para a melhor convivência social. O projeto também procurou desenvolver nos alunos o senso crítico para a resolução de problemas, ação esta que faz parte de avaliações nacionais como é o caso das propostas de redação do Exame Nacional do Ensino Médio que focalizam questões sociais, solicitando de seus avaliados, além de habilidades linguístico-

-argumentativas, domínio sobre os problemas apresentados e propostas de solução que respeitem os Direitos Humanos.

JUSTIFICATIVA

Dadas as transformações recorrentes na sociedade contemporânea, muito tem se estudado e discutido sobre os papéis da escola na educação e formação de cidadãos e o que é exigido deles no século XXI. Atento a essas mudanças e exigências, o *National Research Council* elaborou o “*Education for life and work: developing transferable knowledge and skills in the 21st Century*” que traz o que seriam as principais competências a serem desenvolvidas para este século. De acordo com o comitê, há uma lista de 16 competências:

1. Creativity/innovation
2. Critical thinking
3. Problem solving
4. Decision making
5. Communication
6. Collaboration
7. Information literacy
8. Research and inquiry
9. Media literacy
10. Digital citizenship
11. Information and communications technology operations and concepts
12. Flexibility and adaptability
13. Initiative and self-direction
14. Productivity
15. Leadership and responsibility
16. Other (PELLEGRINO e HILTON, 2012).

Essas competências participam de três grupos de domínio: (i) cognitivo, (ii) intrapessoal, e (iii) interpessoal. O primeiro já é bastante explorado há tempos pela escola em seu sistema educacional formal, diferente dos dois últimos, que lidam com o autoconhecimento e a interação com o outro, respectivamente. O projeto “Debates contemporâneos: Educação para a argumentação” abriu maior espaço para esses domínios, sendo estruturado por questões voltadas ao nosso país que articulam tanto o eu quanto o outro. É importante destacar que, não se pensa numa exclusão de nenhum dos domínios, mas sim na integração e interação desses grupos a fim de alcançar o desenvolvimento das competências necessárias para o século XXI.

Dessa forma, a justificativa deste projeto foi por oportunizar esse desenvolvimento de maneira livre, transversal, plural e dialogada, contribuindo fortemente para a formação dos estudantes, que poderão contar com mais atividades que explorem seus sentidos criativos e críticos, levando em consideração as atualizações e transformações da sociedade. Como afirma Koch (2018), no processo argumentativo “queremos e buscamos a adesão do nosso interlocutor, mas sem cancelar o diálogo, a subjetividade, atitude que requer sempre atenção e respeito ao outro e às suas razões, às diferenças que são próprias entre os indivíduos”.

METODOLOGIA

O instrumento metodológico deste projeto foi o debate argumentativo. Visto como gênero discursivo, o debate vai além do encontro e da defesa de posicionamentos ideológicos, mas também visa à discussão ética de problemas e caminhos possíveis para a solução deles. Dessa forma, o projeto destacou majoritariamente a linguagem oral formalizada para discussões, envolvendo técnicas persuasivas e argumentativas, para desenvolver o senso crítico e criativo dos participantes. A prática do debate argumentativo reflete uma educação sociointeracionista estabelecida na construção compartilhada dos saberes através da interação social e da troca de conhecimentos entre os próprios participantes do processo de aprendizagem. Para a construção e desenvolvimento da competência de argumentação, o projeto foi dividido em duas partes: na primeira, houve uma exploração da argumentação através do jogo; e, na segunda, aconteceram os debates argumentativos.

A exploração da primeira parte foi orientada por um jogo de tabuleiro, proposto pelo programa “Escrevendo o Futuro”: “Questões polêmicas do Brasil: O jogo da argumentação”³.

3. O jogo está disponível em: <<https://www.escrevendoofuturo.org.br/conteudo/noticias/sobre-o-programa/artigo/2540/qp-brasil-a-importancia-de-saber-argumentar>>.

Como sugestão de uso, o programa apresenta um jogo com tabuleiro e cartas que mostra situações polêmicas aos jogadores, os quais, através de argumentos propostos pelo próprio jogo, devem estabelecer um posicionamento para conquistar pontos que serão creditados ou não pelos outros participantes. De maneira mais lúdica, o jogo foi utilizado tanto como momento de preparo para a segunda fase do projeto, quanto como uma oportunidade dos estudantes socializarem e se conhecerem.

Encerrado o jogo, passamos para a segunda parte do projeto, visando à prática argumentativa oral e estruturada a partir de debates. Todas as discussões foram tematizadas e fomentadas a partir de textos-base, englobando produções jornalísticas, filosóficas, históricas, científicas e artísticas (principalmente literárias e cinematográficas). Os temas foram selecionados de maneira conjunta entre o coordenador, os bolsistas e os participantes, buscando atender às necessidades da comunidade alvo e às questões que estruturam o projeto. Os temas escolhidos foram: (1) Educação sexual; (2) Sistema carcerário; (3) Invasão de privacidade e (4) Desinformação.

Para o momento dos debates, foram estabelecidas algumas regras entre os participantes, organizando o funcionamento das discussões de forma que contemplassem tanto argumen-

tos favoráveis quanto contrários ao tema em questão. Os encontros aconteceram quinzenalmente, com duração máxima de 100 minutos, respeitando o intervalo de uma semana entre as reuniões para que os estudantes pudessem apreciar os textos selecionados e buscar argumentos para o debate. Ao longo dos debates, os alunos bolsistas atuaram como curadores de materiais e mediadores das discussões.

RESULTADOS ALCANÇADOS

O projeto “Debates contemporâneos: Educação para a argumentação” alcançou um público total de 22 estudantes que se engajaram em diferentes atividades a fim de desenvolverem suas habilidades argumentativas. O foco voltou-se à comunicação oral, priorizando contextos de debate de ideias e defesas de pontos de vista; assim, o grupo foi exposto a dois momentos distintos para tal prática: inicialmente, os alunos participaram de um minicampeonato a partir do jogo “Questões polêmicas do Brasil” e, em seguida, foram organizados em equipes para participarem de debates sobre temas de interesse dos próprios estudantes.

“Questões polêmicas do Brasil: O jogo da argumentação”

Para iniciarmos as práticas de argumentação, buscamos fazer uma integração entre os estudantes que se inscreveram para participar do projeto através de uma atividade lúdica. Previamente, os monitores preparam o jogo “Questões Polêmicas do Brasil”, utilizando o material modelo disponível no portal “Escrevendo o futuro”.

Com os tabuleiros, cartas e dados prontos, organizamos um minicampeonato que aconteceu em dois encontros distintos. Nele, os participantes foram distribuídos em grupos, nos quais deveriam debater sobre um tema sorteado, utilizando os argumentos contidos nas cartas do jogo. De acordo com as regras, uma pontuação era contabilizada ao longo da defesa de argumentos e, ao final, elegia-se o vencedor a partir da contagem dos pontos conquistados.

Como o projeto era multisseriado, abarcando alunos de diferentes salas e séries, os grupos foram trocados algumas vezes na hora dos jogos; assim, os estudantes puderam se conhecer e estabelecer contato com diferentes colegas. Esse passo foi importante para que houvesse maior entrosamento entre os participantes, uma vez que, na etapa dos debates, as argumentações seriam construídas de maneira coletiva.

A prática dos jogos foi muito bem recebida entre os discentes, que se mostraram animados e engajados nas diferentes fases do jogo. A seguir, apresentamos alguns registros fotográficos das partidas (Figuras 1 e 2).

FIGURA 1. O JOGO “QUESTÕES POLÊMICAS DO BRASIL”



FONTE: ACERVO DO PROJETO (2022).

FIGURA 2. PARTICIPANTES ENGAJADOS NO JOGO



FONTE: ACERVO DO PROJETO (2022).

Grupo de debates

Encerrada a etapa dos jogos, passamos para o momento dos debates argumentativos orientados. Nessa fase, contamos com a participação de 14 estudantes, organizados em três equipes. Os próprios participantes escolheram, em nosso primeiro encontro, quais temas gostariam de debater e, a partir deles, os alunos bolsistas criaram uma questão polêmica, que estruturou a argumentação. As reuniões foram realizadas quinzenalmente, com o debate entre duas equipes: uma favorável ao tema e a outra, contrária. A terceira equipe assistia e avaliava a discussão e decidia qual seria a vencedora. O quadro (Quadro 1) a seguir ilustra como os debates foram organizados.

QUADRO 1. ORGANIZAÇÃO DE DEBATES

	TEMA	QUESTÃO NORTEADORA	EQUIPES DEBATEDORAS	EQUIPE AVALIADORA
1	<i>Educação Sexual</i>	<i>A escola deve ser responsável em oferecer educação sexual?</i>	<i>E1 x E2</i>	<i>E3</i>
2	<i>Sistema Carcerário</i>	<i>O sistema carcerário brasileiro é eficiente?</i>	<i>E3 x E2</i>	<i>E1</i>
3	<i>Invasão de Privacidade</i>	<i>Um funcionário deve ser vigiado durante seu expediente de trabalho?</i>	<i>E1 x E2</i>	<i>E3</i>
4	<i>Desinformação</i>	<i>A desinformação está relacionada com a condição socioeconômica do indivíduo?</i>	<i>E3 x E2</i>	<i>E1</i>

FONTE: OS AUTORES (2022).

Para fazer a escolha das equipes que seriam debatedoras, o grupo optou por sempre repetir, no debate seguinte, a equipe derrotada no encontro anterior, possibilitando-lhe uma nova oportunidade. A equipe 2 (E2) foi a que mostrou mais dificuldade nos debates e acabou por participar de todos eles como debatedora.

Os alunos bolsistas participaram como mediadores dos debates e também como curadores de materiais utilizados para embasar os argumentos apresentados. A cada semana, um dos bolsistas ficava responsável por encaminhar um arquivo com sugestões de textos (como livros, reportagens, documentários, produções culturais, entre outros) que auxiliassem as

FIGURA 3. EXEMPLO DE MATERIAL DISPONIBILIZADO

The figure consists of three vertically stacked panels. The top panel features the text 'invasão de privacidade' in a stylized font, with an illustration of a woman at a laptop surrounded by various surveillance cameras and sensors. The middle panel is titled 'INDICAÇÃO DE FILME:' and includes the text 'Privacidade Hackeada' and a YouTube link 'https://youtu.be/YZAE9DLfVik', accompanied by a video thumbnail showing a person in a dark environment with glowing digital lines and the text 'PRIVACIDADE HACKEADA'. The bottom panel is titled 'INDICAÇÃO DE LIVRO:' and includes the text 'Privacidade é o Poder (2021)', a website link 'https://www.boasleituras.pt/privacidade-e-poder-carissa-veliz/', and a book cover with a red and white pattern and the text 'CARISSA VELIZ PRIVACIDADE E PODER'.

FUNTE: ACERVO DO PROJETO (2022).

equipes na construção de suas argumentações. A figura a seguir (Figura 3) representa um exemplo de parte desses materiais.

Quanto à estrutura, os debates foram organizados da seguinte forma:

1. Sorteio das equipes favoráveis e contrárias ao tema no momento do debate;
2. 10 minutos, por equipe, para exposição da opinião do grupo;
3. 5 minutos para uma equipe levantar alguma questão (a primeira que se manifestasse);
4. 5 minutos para réplica à questão e outros 5 para tréplica;
5. 1 minuto, por equipe, para considerações finais;
6. 2 minutos para a equipe avaliadora definir a equipe vencedora, apresentando os motivos de sua escolha.

Para essa sequência, a sala foi organizada com as equipes debatedoras posicionadas frente a frente e a equipe avaliadora, ao fundo. A figura a seguir (Figura 4) ilustra como ocorreram os debates.

FIGURA 4. O DEBATE ARGUMENTATIVO



FONTE: ACERVO DO PROJETO (2022).

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

O projeto foi apresentado pelos estudantes bolsistas, na forma de pôster, na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, durante a exposição de projetos desenvolvidos no *Campus* Ponte Nova, para a comunidade interna e externa. O evento contou

com a participação de escolas visitantes, cujos alunos se mostraram bastante interessados no jogo e nas ações do projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de ensino “Debates contemporâneos: Educação para a argumentação”, combinando contextos lúdicos e acadêmicos, buscou explorar temas transversais de maneira interdisciplinar através de jogos e debates argumentativos, a fim de alcançar mudanças e melhorias sociais, desenvolvendo habilidades de argumentação com os estudantes. A partir dessa premissa, os participantes foram expostos a questões socio-políticas e foram estimulados a exporem e defenderem pontos de vista relacionados a elas.

A prática da oralidade foi o ponto-chave a ser desenvolvido por meio da exposição e defesa de ideias a fim de persuadir os interlocutores engajados nos eventos promovidos. Os estudantes foram orientados à pesquisa e à seleção de argumentos que embasassem as opiniões que precisavam defender. Nas argumentações, tanto em relação aos temas quanto aos debates, buscou-se a pluralidade de textos para focalizar a circulação

de ideologias diversas, compreendendo os problemas de maneira interseccional, principalmente, nas questões de raça, classe e gênero. Neste sentido, destaca-se os temas de Educação sexual e Sistema carcerário, que envolveram diretamente tais questões.

Como o projeto não previa avaliação formal, é necessário pensar, futuramente, em possíveis mecanismos de observação para uma melhor compreensão do desenvolvimento das habilidades argumentativas, sistematizando seus sucessos e suas dificuldades. Infelizmente, devido ao tempo de execução do projeto, não foi possível refletir sobre instrumentos avaliativos e seus funcionamentos.

Todavia, foi solicitado aos alunos bolsistas um pequeno relato autoavaliativo sobre sua participação ao longo do projeto. Nesses depoimentos, os alunos relatam e avaliam positivamente toda a organização dos debates, destacando que obtiveram bons resultados em seus processos de aprendizagem. Assim, como palavras finais, reproduzimos aqui uma síntese da autoavaliação feita pelos estudantes-bolsistas que atuaram neste projeto:

Todos os participantes estavam extremamente ligados nas práticas. Gostei muito de ter a oportunidade de trabalhar junto com o professor Pedro e minha colega Vitória Brangioni, foi muito bom colocar essa ideia em prática. Quando o projeto chegou ao fim, vi que os participantes formaram um perfil muito problematizador e muito argumentativo, acho que o projeto foi muito válido e gerou diversos benefícios para os alunos do IFMG- Ponte Nova e para a comunidade.

(Kaique de Freitas Lima)

O grupo de debates foi interessante desde o começo. Os alunos gostaram e se empenharam muito. Aprendi muito com esse projeto pois obtive conhecimentos de assuntos que estão em alta, mas que geralmente não vemos os dois lados: vemos apenas um ponto de vista e opinião. Com isso ampliei meus conhecimentos gerais, o que considero muito importante para a escrita de redações, mas mais importante para a vida e a convivência geral. Acho que conseguimos abordar temas que geraram interesse nos participantes.

(Vitória Brangioni Boseja)

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Z. ***Sobre Educação e Juventude***: Conversas com Ricardo Mazzeo. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

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

CALVINO, I. ***Seis propostas para o milênio***: lições americanas. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

FAIRCLOUGH, N. ***Discurso e mudança social***. Brasília: Editora UnB, 2012.

FERRARI, A. C.; MACHADO, D. e OCHS, M. ***Guia da Educação Midiática***. São Paulo: Instituto Palavra Aberta, 2020.

KOCH, I. V. e ELIAS, V. M. ***Escrever e argumentar***. São Paulo: Contexto, 2018.

MARTÍN-BARBERO, J. ***A Comunicação na Educação***. São Paulo: Contexto, 2014.

MICHETTI, M. Entre a legitimação e a crítica: As disputas acerca da Base Nacional Comum Curricular. In: ***Revista Brasileira de***

Ciências Sociais. n. 35, vol. 102, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/7NZC9VwjKWZKMv4SPQmTXPJ/?lang=pt>>. Acesso em: 25 de fev. de 2022.

PELLEGRINO, J. W. e HILTON, M. L. (editores). **Education for life and work**: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century. Washington: The National Academies Press, 2012.

PLANTIN, C. **A argumentação**: História, teorias, perspectivas. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

ROJO, R. e MOURA, E. (Org.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

SARAMAGO, J. Discurso pronunciado por José Saramago no dia 10 de dezembro de 1998 no banquete do **Prêmio Nobel**. Disponível em: <<https://www.josesaramago.org/discurso-pronunciado-por-jose-saramago-no-dia-10-de-dezembro-de-1998-no-banquete-premio-nobel/>>. Acesso em: 24 de fev. de 2022.



ASTRONOMIA COMO APOIO AO ENSINO DE FÍSICA E CIÊNCIAS DA NATUREZA

IFMG CAMPUS IBIRITÉ

Álvaro Maciel Fernandes

alvaromaciel60@gmail.com

Maria Eduarda dos Santos Vilaça

vilacamaria192@gmail.com

Anna Júlia Almeida Perini

annajuliaperini@gmail.com

Pedro Garofalo Viana

pedrogarofaloviana@gmail.com

Gabriela Costa e Silva

gabriela.costasilvacb@gmail.com

Prof. Dante Donizeti Pereira

dante.pereira@ifmg.edu.br

Gabriel Almada Dias

gabrieldias2620@gmail.com

Prof. David Augusto Lopes

david.lopes@ifmg.edu.br

Giovana Luíza dos Santos

santosgiovanaluiza@gmail.com

**Profa. Karolline Aparecida
de Souza Araújo**

karolline.araujo@ifmg.edu.br

RESUMO

A Astronomia é um tema que desperta interesse e admiração de muitas pessoas. Supernovas, galáxias, quasares, buracos negros, fascinam por sua beleza e complexidade. Esse interesse se tornou a base da escolha de alguns conceitos de astronomia para auxiliar no ensino de temas das disciplinas de Física, Química e História. Em uma abordagem freiriana, propõe-se que os conceitos de Astronomia sejam escolhidos de tal forma que funcionem como os “temas geradores” ou “codificadores de investigação”. A partir desses temas ocorrerá o desencadear do conteúdo programático a ser ensinado das disciplinas citadas. A dialogicidade do ensino, a troca de saberes entre educador e educando, estimulará que o educando se sinta incentivado a tomar posse de seu processo de aprendizado, de forma ativa e significativa. Foram escolhidos os temas de Física, Ótica e Radiação eletromagnética, e o tema da Astronomia, o telescópio James Webb. Para a Química, pensou-se no tema elementos químicos e tabela periódica, e o tema de astronomia, a evolução estelar. Já para História, pensou-se em utilizar a Astronomia Indígena como base para discussões socioculturais, inseridas em aulas de História do Brasil, Povos Indígenas e até mesmo História Ocidental, por exemplo, Renascimento. Os temas de astronomia podem ser elementos potencialmente significativos para um aprendizado também significativo e que é possível pensar nos temas de astronomia

como “codificadores de investigação” para balizar o processo de ensino/aprendizagem dos temas dentro das disciplinas escolhidas. A Astronomia indígena tem potencial para discussões sobre a evolução científica e o papel do ser humano nesse processo. Por fim, queremos com este trabalho incentivar professores a utilizarem Astronomia em suas aulas, independente da matéria que lecionam.

PALAVRAS-CHAVE:

Astronomia . Ensino . Temas Geradores.

INTRODUÇÃO

Na antiguidade, como não havia calendário, era necessário prever a época boa de plantio e colheita baseado em certos fenômenos naturais. O brilho e a posição específica de um astro no céu noturno podia ser o indicativo de uma boa época para plantar, por exemplo (MOURÃO, 2016). Percebeu-se com o tempo que alguns fenômenos ocorriam em ciclos e a curiosidade de se entender alguns desses processos cíclicos deu início à revolução do conhecimento humano sobre a natureza e sobre si próprio. Na atualidade, os fenômenos astronômicos conti-

nuam despertando o interesse e a curiosidade das pessoas. Hoje é possível acompanhar, no conforto de nossas casas, uma sonda pousar em outro planeta. Buracos Negros, explosões de supernovas, estrelas de nêutrons, colisões de galáxias, expansão do universo, energia escura, todo esse conhecimento científico sobre o universo, acumulado em séculos, está disponível a um “clique” para qualquer pessoa. Contudo, no ambiente escolar, esses tópicos ainda são pouco trabalhados. Há poucos momentos para estudos e discussões sobre esses assuntos, que, fora da escola, interessam e podem servir como estímulo aos estudos de disciplinas da área de Ciências da Natureza (LANGHI, 2009).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC propõe que a educação básica, na qual incluímos o Ensino Médio, deve garantir o desenvolvimento de competências básicas. Uma dessas competências, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, indica que o aluno deve ser capaz de “Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, ...”(BRASIL, 2018).

Considerando que a Astronomia é um assunto que tem tomado o interesse de muitos estudantes, foi proposto que sejam utilizados conceitos de Astronomia como apoio ao ensino de disciplinas como Física, Química e História. Os conceitos

de Astronomia, em uma perspectiva freiriana, serão os temas geradores ou codificadores de investigação, funcionando como a base para o ensino significativo e investigativo (FREIRE, 2021).

Quanto mais assumam os homens uma postura ativa na investigação de sua temática, tanto mais aprofundam a sua tomada de consciência em torno da realidade e, explicitando sua temática significativa, se apropriam dela. (FREIRE, 2021, pág. 137)

Em um primeiro momento, a proposta de intervenção contemplaria apenas as disciplinas das Ciências Naturais, Física, Química e Biologia. Mas ao nos aprofundarmos no processo percebemos que seria muito interessante uma proposta de intervenção na disciplina de História. Dessa forma, o projeto propôs a utilização de conceitos de Astronomia como temas geradores e apoio no ensino de conceitos de Física, Química e História.

Em paralelo à proposta inserida na educação formal, pensou-se em utilizar algum espaço não-formal de aprendizado para apoio e divulgação das atividades do projeto de ensino (COSTA, 2018). No IFMG Campus Ibirité já havia um pequeno clube de Astronomia, criado com objetivo de juntar alunos interessados no tema e como apoio a atividades também relacionadas. Esse grupo participou de atividades como o “Caça Asteroides” e “100 horas para 100 escolas” que disponibiliza horas de observação nos telescópios do Observatório de *Las Cumbres* (LCO). As imagens de observação são rece-

bidas e “colorizadas” pelos alunos. Para esse grupo divulgar as imagens coloridas dos telescópios foi criado um perfil no Instagram chamado StarIF (@starifmg) o qual continua ativo. O perfil foi então utilizado como um espaço não-formal de ensino de Astronomia e fez parte deste projeto de ensino.

TEMAS GERADORES E CODIFICAÇÕES DE INVESTIGAÇÃO

Em seu livro, *Pedagogia do Oprimido*, Paulo Freire apresenta o conceito de temas geradores como parte importante de sua metodologia. Considerando o ensino não-bancário, no qual o educando é sujeito ativo do seu processo de aprendizagem, os temas geradores se apresentam como o resultado de uma investigação pelo conteúdo programático adequado à realidade do educando e à consciência que o educando tenha de sua realidade. O educador deve investigar, buscar os temas geradores. A busca é o diálogo da educação como prática de liberdade que levará os temas geradores “... algo a que chegamos através, não só da própria experiência existencial, mas também de reflexão crítica sobre a relação homens-mundo e homens-homens...” (FREIRE, 2021, p. 122). Os temas geradores só podem ser compreendidos na relação homem-mundo e por isso devem ser investigados, sendo encontrados dentro da realidade do educando, em sua relação com a realidade.

Caso a investigação dos temas geradores não seja possível, ainda na visão de Freire, o educador pode escolher temas básicos como “codificadores de investigação”. A partir deles desenrola-se o conteúdo programático, utilizando-se de investigação e diálogo. Sendo a proposta freiriana pautada no diálogo, a aprendizagem/ensino se faz não entre A e B ou B e A, mas sim entre A com B.

Utilizando dos conceitos citados, a proposta do projeto foi utilizar a Astronomia como tema gerador e/ou codificador de investigação. E a partir de conceitos de Astronomia desencadear o ensino de conceitos de outras ciências, por meio do diálogo, da discussão e da troca de saberes.

POR QUE ASTRONOMIA?

Mesmo sendo um tema proposto nos documentos que norteiam o ensino no Brasil, desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira em 1996, que direcionou a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) até chegar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Astronomia ainda é um assunto pouco abordado em sala de aula (CARVALHO, 2020). No espaço formal da sala de aula o ensino de Astronomia passa por grandes dificuldades, falta de formação específica dos professores, propagação de conceitos errados, por

professores e alunos, falhas conceituais e erros conceituais em livros didáticos. Por outro lado, observações astronômicas têm se mostrado com um grande poder motivador ao aprendizado (COSTA, 2018) e utilizadas como estratégia para o ensino de Ciências da Natureza (BENITES, 2018). Além disso, a facilidade de acesso às últimas descobertas nessa área e o crescente interesse do público em geral no assunto foi um norteador para a utilização dos conceitos de Astronomia como um incentivador aos alunos nos estudos de Física, Química e História.

COMO O UNIVERSO FOI FORMADO?

Essa pergunta balizou todas as propostas de intervenção deste projeto. É, então, o “codificador de investigação” a partir do qual irá desenrolar toda a discussão direcionada a um conteúdo programático das disciplinas escolhidas. Sabemos que é uma pergunta ainda em aberto, sem resposta definitiva. O que é aceito hoje é a Teoria do Big Bang, na qual o universo teria tido sua origem a partir de uma grande explosão, ocorrida a cerca de 14 bilhões de anos. Uma singularidade, um ponto extremamente pequeno e infinitamente denso, teria sido o ponto de origem de tudo que existe hoje.

PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA COM CONCEITOS DE ASTRONOMIA: COMO O TELESCÓPIO JAMES WEBB ENXERGA?

Os temas de Física escolhidos foram ótica e ondas eletromagnéticas. O conceito de Astronomia que nos ajudará a ensinar os temas da Física serão as observações do céu profundo, com telescópios. Para tentar responder à pergunta sobre a origem do universo, pensando em Física, vamos criar uma discussão sobre como são realizadas as observações astronômicas com telescópios e como os telescópios funcionam. Para entender esse funcionamento serão introduzidos os conceitos de ótica e ondas eletromagnéticas. Dessa forma, a partir de um “codificador de investigação” ou “tema gerador”, criamos a possibilidade de uma discussão ampla sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, permeada por conceitos da Física. Ao se perceberem dentro do processo educativo, os alunos tomam posse do conhecimento e a aprendizagem se torna significativa.

A Figura 1 mostra uma imagem captada, em infravermelho, pelo telescópio James Webb do céu profundo. O que se vê na imagem são galáxias do aglomerado de galáxias SMACS 0723 e algumas são as mais distantes já registradas. A luz delas viajou cerca de 13 bilhões de anos até serem captadas pelos espelhos do James Webb, de acordo com o *site* Nasa (2022).

A imagem captada pelo telescópio James Webb, mostrada na Figura 1, pode ser utilizada para gerar discussões sobre o tema proposto. Como exemplo, uma discussão sobre como essa imagem foi captada e enviada até a Terra pode levar ao estudos de conceitos de ótica, pois o James Webb utiliza espelhos, sobre espectro eletromagnético, já que essa imagem é captada em infravermelho e sobre ondas eletromagnéticas, para explicar o envio dos dados com as imagens para a Terra e também a medição da distância em que essas galáxias estão. Em adição a isso, pode-se discutir a origem do universo e a Teoria do *Big Bang*, já que estamos falando de galáxias que estão a uma distância de 13 bilhões de anos luz da Terra e, segundo a Teoria do *Big Bang*, a origem do universo data de 14 bilhões de anos.

FIGURA 1. IMAGEM EM INFRAVERMELHO DE CAMPO PROFUNDO CAPTADA PELO TELESCÓPIO JAMES WEBB



FONTE: NASA (2023).

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE FÍSICA

- Aula 1: Lançar a pergunta sobre a origem do universo. Deixar os alunos discutirem o assunto e darem suas respostas. Direcione a discussão para a Teoria do *Big Bang* e expansão do universo. Sugerimos o artigo “A origem do universo” de João E. Steiner, publicado na Revista de Estudos Avançados da USP (STEINER, 2006) como direcionamento das discussões. Mostre a importância das observações astronômicas de *Hubble* para a teoria do *Big Bang*. Mostre imagens captadas pelo *Hubble* e James Webb.

- Aula 2: Questione os alunos sobre o funcionamento dos telescópios terrestres e Figura 1: SEQ Figura * ARABIC 1: Imagem em infravermelho de campo profundo captada pelo Telescópio James Webb. Fonte: Nasa, 2023 espaciais. Neste ponto, os conceitos de Física começam a ser inseridos, ótica geométrica para explicar o funcionamento do telescópio terrestre, radiação eletromagnética para explicar parte do funcionamento dos telescópios espaciais Hubble e James Webb. Dê ênfase ao espectro eletromagnético e ao fato dos telescópios espaciais “enxergarem” no infravermelho. Algumas informações sobre o James Webb podem ser acessadas em <https://webbtelescope.org/news/webb-science-writers-guide>.

- Aula 03: Direcione os alunos a pensar em toda a evolução tecnológica contida nesses telescópios espaciais e como suas descobertas podem influenciar nossa vida e nossa sociedade. Verifique o aprendizado com perguntas sobre ótica e radiação eletromagnética.

Observa-se que a proposta pedagógica prioriza o diálogo e a exploração conceitual. Nesse contexto, o aluno desempenha um papel ativo. A intenção é dar seguimento ao projeto e criar um recurso de apoio para o professor na implementação da sequência didática. Adicionalmente, como continuidade, planeja-se a aplicação desse plano em sala de aula para avaliar sua eficácia e viabilidade prática.

PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA COM CONCEITOS DE ASTRONOMIA: A RELAÇÃO ENTRE OS ELEMENTOS DA TABELA PERIÓDICA E A EVOLUÇÃO ESTELAR

Entre os diversos assuntos interessantes da área química, a origem dos elementos químicos foi escolhida pois faz uma ligação direta entre a Química, a Astronomia e a vida. Grande parte dos elementos químicos se originam nas reações que ocorrem dentro das estrelas e tem ligação com a origem do universo, que continua sendo o codificador de investigação que utilizaremos.

ELEMENTOS QUÍMICOS E TABELA PERIÓDICA

Um elemento químico é definido como um conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico, ou seja, a mesma quantidade de prótons em seu núcleo. Atualmente, conhecemos a existência de 118 elementos químicos, dos quais 92 são encontrados naturalmente e 26 são produzidos sinteticamente em laboratórios.

Dentre os 118 elementos químicos conhecidos, dois deles desempenham papéis fundamentais na formação das estrelas e na composição de outros elementos químicos: o Hidrogênio (H) e o Hélio (He). O Hidrogênio é o elemento químico mais abundante no universo, constituindo cerca de 75% da massa total da matéria e 93% dos átomos do cosmo. O Hélio é o segundo elemento químico mais abundante no universo e constitui cerca de 23% da massa do universo visível.

COMO AS ESTRELAS SE FORMAM?

COMO OS ELEMENTOS QUÍMICOS SE FORMAM?

As estrelas são formadas em Nebulosas, que são nuvens de gás compostas de Hidrogênio e o Hélio. Em várias regiões dessas nuvens, há concentrações de gás e poeira que começam a se contrair, devido a efeitos gravitacionais, e aglomerar

matéria. Quando um gás é contraído sua temperatura aumenta e a temperatura final vai depender do tamanho dessa região. Caso tenha muito gás, a temperatura aumentará o suficiente para iniciar a Fusão do Hidrogênio e transformá-lo em Hélio. O equilíbrio entre a energia liberada na fusão e a força gravitacional mantém a estrela em equilíbrio dinâmico.

O que mantém a estrela “viva” é o processo de fusão nuclear que acontece em seu interior, no qual átomos mais leves, no caso específico, Hidrogênio, se fundem para ormar um átomo mais pesado, liberando radiação (energia) nesse processo. Essas reações nas estrelas continuam, até quando o ferro for formado, a partir disso, não ocorre mais fusão nas estrelas pois o processo passa a ser energeticamente desfavorável.

Os elementos mais pesados que o Ferro são formados de maneira diferente, mas ainda dentro da estrela, em seu processo final de vida. Esses átomos mais pesados são formados por processos que envolvem captura de nêutrons e decaimento radioativo. Nesse caso, como energias menores são liberadas, o equilíbrio dinâmico na estrela entre gravidade e energia liberada nos seus processos internos, é quebrada e a estrela inicia seu colapso (BASÍLIO, 2021). A depender de sua massa ela pode se tornar uma supernova, um buraco negro ou uma anã branca. Em todos os casos, como ocorre uma explosão, todos os elementos formados são liberados pelo espaço. Fica, então, claro que os elementos químicos da tabela encontrados naturalmente na Terra vieram diretamente de uma estrela.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE QUÍMICA

- Aula 01: Apresentar os elementos químicos por meio da Tabela Periódica Interativa que pode ser acessada no [link: https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-com-aplicacoes-dos-elementos-quimicos/](https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-com-aplicacoes-dos-elementos-quimicos/). Esta tabela mostra alguns exemplos de materiais compostos por elementos químicos para estimular o interesse dos alunos. Deixe que eles “brinquem” com ela e percebam o quanto esses elementos são importantes no nosso dia a dia. Abra um momento de discussão perguntando: Como esses elementos foram formados? Podem ser feitas outras perguntas que achar relevante sobre o tema. Recolha as respostas e avalie o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto.

- Aula 2: Inicie a discussão sobre a origem do universo. Sugerimos o artigo “A origem do universo” de João E. Steiner, publicado na Revista de Estudos Avançados da USP (STEINER, 2006) como direcionamento das discussões. A partir das respostas a essa indagação inicial, apresente o processo de formação das estrelas como descrito nos itens anteriores. Direcione os alunos à conclusão de que os elementos químicos naturalmente encontrados na Terra são todos formados em estrelas.

- Aula 3: Avalie o aprendizado através de perguntas direcionadas à origem dos elementos e sua relação com a origem do universo. O importante nesse processo de ensino é possibilitar

ao aluno adquirir o conhecimento de maneira ativa, discutindo, observando e relacionando o conhecimento adquirido com o seu dia a dia. Imagens de nebulosas, estrelas e buracos negros podem ser utilizadas para estimular a busca pelo entendimento dos fenômenos e por consequência facilitar o entendimento do tema proposto. Algumas dessas imagens podem ser adquiridas no perfil de divulgação do projeto no *Instagram* (@starifmg).

PROPOSTA DE ENSINO DE HISTÓRIA COM CONCEITOS DE ASTRONOMIA: ASTRONOMIA INDÍGENA BRASILEIRA

Durante a execução do projeto, nas reuniões de apresentação e discussão dos temas de Astronomia, com os alunos bolsistas, na busca por temas que poderiam ser transversais às disciplinas de Ciências Naturais, percebemos que todo aquele conhecimento de Astronomia era uma visão científica eurocentrada. Todos os conceitos são baseados em observações, mitos, vivências que não têm relação com nossas raízes, dando a impressão que a ciência está longe de nós.

Dessa forma, nos pusemos a buscar e estudar como alguns conceitos da Astronomia que estávamos discutindo eram vistos pelos povos indígenas brasileiros. Como eles viam o céu e como o conhecimento deles sobre o céu influenciava a vida

deles aqui na Terra. A partir desses estudos foi pensando em propor a utilização de alguns conceitos da Astronomia Indígena nas aulas de História do Brasil.

Serão destacados aqui alguns tópicos que podem ser utilizados nas discussões em sala como apoio à aula de História do Brasil e povos indígenas.

QUAL É A ORIGEM DO UNIVERSO SEGUNDO OS POVOS INDÍGENAS?

Cada etnia tem sua explicação para a origem do mundo, em comum em todas elas é a explicação mitológica e a profunda relação das coisas da Terra com as coisas do céu. Por exemplo, algumas etnias têm seu mito da criação: O Céu existe como uma divindade suprema, denominada Tupã, também conhecido como o Deus do Trovão. Os indígenas acreditavam que durante a chuva podiam ouvir a voz de Tupã (com o trovão) e ver sua luz (com o relâmpago). Tupã então criou a terra, as águas e seu filho Guaraci, o Sol, o qual o ajudou a criar todos os seres vivos. Guaraci era responsável por guardar e proteger os seres vivos durante o dia, porém faltava alguém para os proteger durante a noite, assim, Tupã criou Jaci, a Lua. Jaci era esposa e irmã de Guaraci, e os dois quase não podiam se ver, já que um aparecia durante o dia e o outro durante a noite, e assim surgiu o eclipse, quando os dois podiam se encontrar (VIEIRA, 2020).

POR QUE OS INDÍGENAS OBSERVAM O CÉU?

Essencialmente, essa pergunta pode ser respondida da seguinte maneira: eles observavam o céu para sobreviver. De maneira diferente da Astronomia, ciência exata, a astronomia indígena utiliza métodos observacionais empíricos, relacionando o movimentos dos corpos celestes com eventos climatológicos que influenciam sua vida diária (MARIUZZO, 2012). Criando possibilidades para escolher a melhor época para plantar ou colher, prever períodos de chuva, calor ou frio. Dessa forma, observar o céu era, e é, fundamental para sua subsistência.

O céu, os astros e os pontos cardeais são divindades e por isso a movimentação celeste, na visão indígena, os ajuda a reger suas ações na Terra. Segundo Afonso (2006), o calendário guarani é relacionado à trajetória do Sol durante o ano, dividindo o ano em tempo novo (*ara pyau*) que corresponde a primavera e verão, e tempo velho (*ara ymã*) que corresponde ao outono e inverno.

CONSTELAÇÕES INDÍGENAS

As principais constelações indígenas estão localizadas na Via Láctea, visível no céu noturno, diferente das constelações ocidentais, que são localizadas no caminho imaginário pelo qual o Sol passa no céu, chamado eclíptica. De acordo com

a União Astronômica Internacional são 88 o número de constelações ocidentais, já as indígenas: “Quando indagados sobre quantas constelações existem, os pajés dizem que tudo que existe no céu existe também na Terra, que nada mais seria do que uma cópia imperfeita do céu. Assim, cada animal terrestre tem seu correspondente celeste, em forma de constelação.” (AFONSO, 2006, p.53).

Constelação do Homem Velho: Uma das mais conhecidas constelações indígenas, que representa um homem cuja esposa estava interessada no seu irmão mais novo. A esposa matou o homem, para ficar com seu irmão, cortando sua perna, Tupã então viu a situação e levou o homem ao céu, transformando-o em uma constelação. Limitada pelas constelações ocidentais de Touro e Órion, surge na segunda quinzena de dezembro, no lado leste. Indica o início do verão para os índios do sul do Brasil e o início da estação chuvosa para os índios do norte do Brasil (VELHO, 2011).

Constelação da Anta: Conhecida como constelação da Anta ou Anta do Norte, é limitada pelas constelações ocidentais de Cisne e da Cassiopéia e surge na segunda quinzena de setembro, no lado leste. Para os índios do norte, indica uma estação de transição entre a seca e a chuva e para os índios do sul, indica uma estação de transição entre o frio e o calor.

Constelação da Ema: A constelação da emu surgiu com os Tupinambás no Maranhão que afirmavam que a emu procura

devorar duas outras estrelas que ficavam perto do bico da ave. É limitada pelas constelações ocidentais Cruzeiro do Sul e Escorpião e surge na segunda quinzena de junho, no lado leste. Indica o início do inverno para os índios do sul do Brasil e o início da estação seca para os índios do norte do Brasil. Como tal constelação indicava o início do inverno, os povos indígenas acreditavam que com sua presença no céu, não podiam se reproduzir pois caso seu filho nascesse na estação fria, teria mais chances de nascer mais fraco e doente (AFONSO, 2023).

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE HISTÓRIA

A sequência didática para as aulas de História com utilização de conceitos de astronomia indígena será objeto de projetos futuros em continuação a este. No ponto em que estamos, sugerimos que sejam levados para sala de aula os conceitos apresentados neste documento, fazendo um paralelo com o que sabemos sobre astronomia ocidental. No contexto histórico, posicionar temporalmente a construção indígena e ocidental do conhecimento astronômico. Sugerimos a apresentação do documentário "Cuaracy Ra'Angaba – O céu Tupi Guarani" (VELHO, 2011).

CONCLUSÕES

A utilização de conceitos de Astronomia como temas geradores ou codificadores de investigação para o ensino de outras disciplinas nos parece ser uma boa solução, com possíveis incrementos de qualidade no processo de ensino/aprendizagem. Por ter a Astronomia temas que despertam interesse nos alunos, e que devido à facilidade no acesso à informação, fazem parte do dia a dia de alguns, é um potencial desencadeador de discussões que tornarão o aprendizado significativo.

O tema aplicado neste trabalho, sobre a origem do universo se encaixou de forma essencial como suporte ao aprendizado dos conceitos físicos da ótica e radiação eletromagnética e químicos, da tabela periódica e elementos químicos.

Em paralelo, a discussão sobre o desenvolvimento científico e sua influência na sociedade podem ser também enriquecidas com a utilização de temas de Astronomia. No caso da Astronomia Indígena, observar a visão indígena sobre fenômenos que entendemos e estudamos a partir da visão ocidental, pode ser, da mesma forma, enriquecedor para os alunos. O fazer científico indígena, seu entendimento e respeito com a natureza nos fazem pensar sobre nosso papel na engrenagem do mundo.

Consideramos que é necessária a continuidade do projeto para podermos melhorar e avaliar as sequências didáticas. Vale lembrar que parte do material pensado para utilização

em sala de aula e algumas coisas a mais podem ser acessados a partir do portal de divulgação, que se tornou o perfil no *Instagram* @starifmg.

REFERÊNCIAS

AFONSO, G. B. **As constelações indígenas brasileiras**. Disponível em: <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>> . Acesso em: 31 mar. 2023.

AFONSO, G. B. Mitos e estações no céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil**, São Paulo, n. 14, p. 46-55, 2006. (Edição especial). Disponível em <https://www.mat.uc.pt/mpt2013/files/tupi_guarani_GA.pdf> acessado em 31 de março de 2023

BASÍLIO, M. **Afinal, como se formaram os Elementos Químicos?** 2021. Disponível em: <<https://www.quimicatecnologica.bh.cefetmg.br/2021/02/01/como-os-elementos-quimicos-foram-formados/>> Acesso em: 31 mar. 2023.

BENITES, L. B., MOURA, L. O., LIMA, E. F. **Astronomia: estratégia para atrair os alunos do novo ensino médio às ciências da natureza**. 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE/UNIPAMPA. 2018.

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

CARVALHO, T. F. G.; RAMOS, J. E. F. A BNCC e o ensino de Astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Revista Currículo e Docência**. v. 2, n. 02, 2020, p. 83-101.

COSTA, E. da et al. Divulgação e ensino de Astronomia e Física por meio de abordagens informais. *Revista Brasileira de Ensino de Física* [online]. 2018, v. 40, n. 4, e5401. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0051>> Acesso em 01 mar. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 80. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

LANGHI, R. e NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física [online]**. 2009, v. 31, n. 4, pp. 4402-4412. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000400014>>. Acesso em: 2. mar.2022

MARIUZZO, P. O céu como guia de conhecimentos e rituais indígenas. **Cienc. Cult.**, São Paulo , v. 64, n. 4, p. 61-63, Dec. 2012. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252012000400023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 31 mar. 2023.

MOURÃO, R. R. de F., **O livro de Ouro do Universo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Harper Collins Brasil, 2016.

NASA - NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA's Webb Delivers Deepest Infrared Image of Universe Yet**. 2022. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2022/nasa-s-webb-delivers-deepest-infrared-image-of-universe-yet>> Acesso em: 31 mar. 2023.

STEINER, J. E. A origem do universo. **Estudos Avançados**, v. 20, n. 58, 2006, p. 233-248. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142006000300022>> Acesso em: 30 mar. 2023.

VELHO, L. e AFONSO, G. B. **Cuaracy Ra'Angaba – O Céu Tupi Guarani**. Rio de Janeiro: Terra Brasilis Filmes. 2011. Disponível em: <<https://youtu.be/obuRxNgAh6c>> Acesso em: 31 mar. 2023.

VIEIRA, N. **Deuses da astronomia – Como os indígenas brasileiros interpretavam os astros**. 2020. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/espaco/como-os-indigenas-brasileiros-interpretavam-os-astros-170790/>> Acesso em: 31 mar. 2023.





TIPOGRAFIAS
Work Sans e Source Sans Pro

IMAGENS NÃO CREDITADAS
Istockphoto

ANUÁRIO PIBEN





**INSTITUTO
FEDERAL**
Minas Gerais