

Felipe Queiroz da Silva
Zenildo Santos
Claudinei de Camargo Sant'Ana
Irani Parolin Sant'Ana
(Organizadores)



Atividades colaborativas e cooperativas em educação:

ações do Grupo de Estudos em
Educação Matemática – v. II



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB)

Reitor

Prof. Dr. Luiz Otávio de Magalhães

Vice-Reitor

Prof. Dr. Marcos Henrique Fernandes

Pró-Reitora de Extensão e Assuntos Comunitários (PROEX)

Profª Drª Gleide Magali Lemos Pinheiro

Diretora da Edições UESB

Me. Manuella Lopes Cajaíba

Editor

Yuri Chaves Souza Lima

COMITÊ EDITORIAL

Presidente

Profª Drª Gleide Magali Lemos Pinheiro (PROEX)

Representantes dos Departamentos/Áreas de Conhecimento

Profª Drª Alba Benemerita Alves Vilela (DS II)

Profª Drª Delza Rodrigues de Carvalho (DCSA)

Prof. Dr. Cezar Augusto Casotti (DS 1)

Prof. Dr. Flávio Antônio Fernandes Reis (DELL)

Prof. Dr. José Antonio Gonçalves dos Santos (DCSA)

Prof. Dr. José Rubens Mascarenhas de Almeida (DH)

Prof. Dr. Luciano Brito Rodrigues (DTRA)

Profª Drª Sylvana Naomi Matsumoto (DFZ)

Representantes da Edições UESB

Me. Manuella Lopes Cajaíba (Diretora)

Esp. Yuri Chaves Souza Lima (Editor)

Adm. Jacinto Braz David Filho (Revisor)

Dr. Natalino Perovano Filho (Portal de Periódicos)

Produção Editorial

Normalização Técnica

Jacinto Braz David Filho

Revisão de linguagem

Yuri Chaves Souza Lima

Editoração Eletrônica

Ana Cristina Novais Menezes (DRT-BA 1613)

Capa

Desenho: Claudinei de Camargo Sant'Ana. Título: Juntos; ano: 2021, técnica: grafite sobre papel

Arte gráfica: Warley Souza dos Reis

Publicado em: 31/03/2026.

Felipe Queiroz da Silva
Zenildo Santos
Claudinei de Camargo Sant’Ana
Irani Parolin Sant’Ana
Organizadores

**ATIVIDADES COLABORATIVAS E
COOPERATIVAS EM EDUCAÇÃO:**
ações do Grupo de Estudos em Educação
Matemática

Volume II



Vitória da Conquista – Bahia
2026

Copyright © 2026 by Organizadores.

Todos os direitos desta edição são reservados a Edições UESB.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação de direitos autorais
(Lei 9.610/98).

Livro selecionado conforme Edital UESB N.º 116/2023

Publicação de livros técnico-científicos em formato digital (e-books)

A888

Atividades colaborativas e cooperativas em educação: ações do Grupo de Estudos em Educação Matemática / organização Felipe Queiroz da Silva [*et al.*] - - Vitória da Conquista: Edições UESB, 2026.

95 p. - - (v. 2)

ISBN 978-85-7985-165-0

1. Matemática – ensino e estudo. 2. Professores – Formação. 3. Prática de ensino. 4. Aprendizagem significativa. I. Silva, Felipe Queiroz da. II. Santos, Zenildo. III. Sant’Ana, Claudinei de Camargo. IV. Sant’Ana, Irani Parolin. V. T.

CDD: 510.7

Catlogação na fonte: Karolyne Ancântara Profeta – CRB 5/2134
Biblioteca Universitária Professor Antonio de Moura Pereira UESB
Campus de Vitória da Conquista

Editora filiada à:


Associação Brasileira
das Editoras Universitárias


ASOCIACIÓN DE EDITORIALES
UNIVERSITARIAS DE AMÉRICA
LATINA Y EL CARIBE



Campus Universitário – Caixa Postal 95 – Fone: 77 3424-8716
Estrada do Bem-Querer, s/n – Módulo da Biblioteca, 1º andar
45031-900 – Vitória da Conquista – Bahia

Site: <https://edicoes.uesb.br/index.php/home> – E-mail: edicoesuesb@uesb.edu.br

A formação de professores deve ser entendida como um processo coletivo, onde o diálogo e a partilha de saberes são fundamentais para o desenvolvimento profissional (Nóvoa, 1992).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado graças ao apoio e à colaboração dos membros do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM) e à parceria com professores da Educação Básica e do Ensino Superior.

Agradecemos a todas e todos pela valiosa contribuição!

SUMÁRIO

Sobre os(as) autores(as).....	8
Apresentação	
<i>Felipe Queiroz da Silva, Zenildo Santos, Claudinei de Camargo Sant'Ana e Irani Parolin Sant'Ana.....</i>	11
Capítulo I – Das práticas antigas dos professores de Matemática às atuais	
<i>Januária Araújo Bertani.....</i>	18
Capítulo II – Explorando as potencialidades dos mosaicos no ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental	
<i>Emanuel Silva Santos.....</i>	27
Capítulo III – Introdução aos jogos de RPG Pedagógico: relato de um minicurso de extensão	
<i>Felipe Queiroz da Silva e Daniele Vanderlei de Almeida Silva.....</i>	38
Capítulo IV – Mapas conceituais como recurso para uma aprendizagem significativa	
<i>Patrícia Santana de Argolo.....</i>	49
Capítulo V – Um, dois, três... gravando: audiovisual no ensino de matemática	
<i>Renan Pereira Santos.....</i>	59
Capítulo VI – Tópicos de Matemática com BBC Micro:bit – uma abordagem a partir da construção de algoritmos	
<i>Tatiana Vieira dos Santos Paiva, Claudinei de Camargo Sant'Ana, Irani Parolin Sant'Ana e Zenildo Santos.....</i>	70
Capítulo VII – Mangá e Anime no ensino de Matemática: explorando novos horizontes e seu potencial educativo	
<i>Antônio Iury Santos Messias, Veronice Meira da Silva, Irani Parolin Sant'Ana e Claudinei de Camargo Sant'Ana.....</i>	83

SOBRE OS(AS) AUTORES(AS)

ANTÔNIO IURY SANTOS MESSIAS

Graduando de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Professor da Educação Básica. É integrante do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM/UESB).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4546132537866417>

E-mail: iurymessias726@gmail.com

CLAUDINEI DE CAMARGO SANT'ANA

Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Em 2010, realizou estágio de pós-doutoramento na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus Rio Claro. Em 2016, realizou estágio de pós-doutoramento na Université de Limoges Faculté des Sciences et Techniques, Limoges, França. Líder do grupo de pesquisa GEEM, editor da revista eletrônica *Com a Palavra, o Professor*, e professor titular da UESB, onde trabalha nos cursos de Matemática e Pedagogia e orienta dissertações de Mestrado no Programa de Pós-Graduação Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP) e no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEn).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2970320445020239>

E-mail: claudineicsantana@uesb.edu.br

DANIELE VANDERLEI DE ALMEIDA SILVA

Psicóloga, graduada pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), servidora pública na Prefeitura Municipal de Palmeira dos Índios. Realiza trabalhos de divulgação científica, podcast e redatora do portal de divulgação científica Deviante.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9247172244916637>

E-mail: danielealmeidapsico@gmail.com

EMANUEL SILVA SANTOS

Mestre em Educação em Ciências e Matemática (UESB). Pós-graduado em Educação, Cultura e Memória (UESB). Integrante do GEEM. Professor titular da rede de ensino público da cidade de Anagé.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2774790985518974>

E-mail: xiiitos@gmail.com

FELIPE QUEIROZ DA SILVA

Doutorando em curso pelo Programa de Ensino da UESB, possui Mestrado Profissional em Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2014). Professor de Matemática e Física na rede pública estadual do Rio de Janeiro. Participa do GEEM/UESB e realiza trabalhos de divulgação científica pelo *Scicast Podcast*, do Portal Deviante.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4331721736850282>

E-mail: mrfelipequeiroz@gmail.com

IRANI PAROLIN SANT'ANA

Doutora em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN) com Estágio na Université de Lyon II, França. Membro da comissão científica da Sociedade Brasileira de Educação Matemática na Bahia (SBEM-BA). É líder do grupo de pesquisa GEEM e editora da revista eletrônica *Com a Palavra, o Professor*.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1104223731121765>

E-mail: irani@ccsantana.com

JANUÁRIA ARAÚJO BERTANI

Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, com estágio na Universidade de Lisboa. Membro dos projetos de pesquisa: Impacto dos materiais curriculares do PNLD 2021 no desenvolvimento profissional de professores de Matemática, sob a coordenação da professora Ana Paula Perovano dos Santos Silva (UESB). Membro do projeto de pesquisa: Análise dos Livros de Banco de Questões da OBMEP, anos finais da Educação Básica, no período de 2005 a 2010: Que saberes sobre Geometria plana foram abordados e quais os contextos?, sob coordenação de Cleusiane Vieira Silva (UESB). Coordenadora do Subprojeto de Matemática do PIBID, UESB, campus de Jequié.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4214942080772271>

E-mail: bertani.januaria@gmail.com

PATRÍCIA SANTANA DE ARGOLO

Mestre em Ensino de Ciências Exatas – Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES (RS). Docente efetiva do Instituto Federal da Bahia (IFBA), campus Valença. Integra os grupos de pesquisa em Educação, Ciência e Tecnologia e em Ensino e Aprendizagem de Matemática da Costa do Dendê. Participa desde 2020 do GEEM/UESB.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7245839111751859>

E-mail: patricia.argolo@ifba.edu.br

RENAN PEREIRA SANTOS

Mestrado em Ensino, área de concentração Ensino na Educação Básica, pela UESB. Professor efetivo da rede estadual de ensino da Bahia. Membro do Conselho Municipal de Educação de Caetité (CME) de 2017 a 2020. Membro do GEEM.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6388829758988999>

E-mail: renan.psantos96@gmail.com

TATIANA VIEIRA DOS SANTOS PAIVA

Doutoranda em curso pelo Programa de Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, possui mestrado pelo programa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UESB. Professora e orientadora de estágio do Curso Técnico em Informática (CETEP/VC) - (SEC-BA).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3915818510659120>

E-mail: tatianapaiva@uesb.edu.br

VERONICE MEIRA DA SILVA

Doutoranda pelo Programa de Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, possui mestrado em Ensino pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Leciona em instituições públicas dos anos finais do Ensino Fundamental desde 2018. É integrante do GEEM.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0396553212608501>

E-mail: verameira06@gmail.com

ZENILDO SANTOS

Doutor em Ensino e História das Ciências e da Matemática, pela Universidade Federal do ABC (UFABC). Realizou estágio de Pós-doutorado no Programa Pós-Graduação em Ensino (UESB). Integrante do GEEM.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3266291362839017>

E-mail: zenildo198090@gmail.com

APRESENTAÇÃO

Felipe Queiroz da Silva
Zenildo Santos
Claudinei de Camargo Sant'Ana
Irani Parolin Sant'Ana

O Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), por meio do Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE), apresenta esta produção derivada de uma compilação de relatos de experiências decorrentes de cursos de curta duração.

Na sua gênese, o GEEM tem evidenciado um compromisso constante em fomentar uma interação efetiva entre a universidade e a sociedade, estabelecendo-se como espaço dedicado à discussão específica sobre Educação Matemática (Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2011). Como espaço de debate, o Grupo proporciona reflexões sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, assim como reflete a preocupação contínua em abordar questões pertinentes ao ensino da Matemática na universidade.

Para a consolidação desse espaço, no GEEM são desenvolvidas pesquisas que abordam diferentes linhas de pesquisa, que envolvem a Modelagem Matemática, a Etnomatemática, a Investigação Matemática, a Resolução de Problemas, a História do Ensino da Matemática e as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2011). Mais recentemente, observa-se também a integração das Tecnologias Digitais e das Inteligências Artificiais no contexto educacional (Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2023).

Ao longo de duas décadas, esses debates renderam diversos estudos, destacando-se pesquisas que abordam a integração de tecnologias no contexto educacional (Brito; Sant'Ana, 2020), o uso de jogos e gamificação na educação (Barreto; Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2020; Silva *et al.*, 2023), novas metodologias para o ensino de Matemática (Castro Jr.; Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2023), a implementação de jogos de RPG no ensino da Matemática (Silva *et al.*, 2022; Silva; Sant'Ana; Sant'Ana, 2024), História do Ensino da Matemática (Pereira; Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2021; Santos; Sant'Ana, 2019) e mais recente a aplicação de Inteligências Artificiais na educação (Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2023; Santos; Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2023).

O ACCE, por exemplo, é um programa de colaboração e cooperação delineado por esse grupo. Desde a sua criação, em 2006, o programa conta com a participação, desde então, de professores dos diversos níveis, bem como bolsistas de Iniciação Científica, estudantes da pós-graduação Lato Sensu e Stricto Sensu (mestrandos e doutorandos) que além de participarem na construção das atividades, em sua maioria, desenvolvem pesquisas a partir das ações extensionistas (Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2023).

Nesse sentido, o ACCE tem dupla finalidade: a de conduzir os conceitos e os estudos desenvolvidos no âmbito acadêmico para além dos muros universitários — direcionando esses conhecimentos para aprimorar o trabalho docente, fazendo o intercâmbio de experiências, análise e discussão sobre as pesquisas e ações de extensão desenvolvidas em diversas áreas da Educação (Sant'Ana; Brandão; Sousa, 2021).

Ao longo do período de produções realizadas no âmbito do Projeto de Extensão, foi possível contar com a parceria de docentes da UESB, professores da Educação Básica e estudantes de licenciatura, de forma a contemplar a formação inicial e continuada do professor de Matemática.

A compilação desses trabalhos resultou em algumas produções no âmbito desse projeto, em que podemos destacar: “Grupo de Estudos em Educação Matemática: ações cooperativas e colaborativas construídas por várias vozes” (Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P.; Amaral, 2015); “Grupo de Estudos em Educação Matemática: ações colaborativas e cooperativas em Educação: entre história, ensino e formação de professores” (Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P.; Amaral, 2016); e “Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação: ações do Grupo de Estudos em Educação Matemática” (Sant'Ana; Brandão; Sousa, 2021).

A primeira produção contemplou trabalhos de diversas pesquisas que foram produzidas ao longo dos dez primeiros anos de existência do grupo. A segunda destacou trabalhos oriundos da temática abordada no “II Simpósio de Pesquisa e Extensão em Grupos colaborativos e cooperativos e II Jornada de Estudos do GEEM”. Já a terceira produção reuniu reflexões sobre as vivências, experiências de professores e de estudantes a partir de oficinas e minicursos realizados por membros do GEEM e contou com o apoio da UESB para sua publicação.

Reconhecendo a importância da transposição do conhecimento teórico para a prática educacional, o GEEM busca estabelecer uma ponte entre a academia e a realidade das salas de aula. Nesse contexto, a educação matemática emerge como um campo de transformação e inovação, onde a troca de experiências e a aplicação prática dos estudos universitários se convertem em instrumentos fundamentais para a melhoria contínua do ensino, contribuindo, assim, para o desenvolvimento qualitativo da educação como um todo.

Essa preocupação com a interação universidade-sociedade é perceptível nos relatos apresentados neste livro, os quais são decorrentes de cursos desenvolvidos por integrantes do grupo e servidores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no período compreendido entre 2018 e 2021. Estabelece-se aqui uma conexão entre a teoria e a prática, esses cursos foram estrategicamente elaborados para atender às demandas do contexto educacional contemporâneo.

Pode-se salientar que a adaptabilidade do Grupo frente aos desafios do momento é evidenciada pela transição de alguns cursos para o formato remoto após a instalação da pandemia de COVID-19 em 2020, conforme orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS). Diante das mudanças

nas configurações sociais, o programa precisou se reinventar, adaptando cursos e minicursos para atender às demandas do momento, transitando entre o formato remoto e presencial.

Devemos ressaltar ainda que, antes mesmo da eclosão da pandemia de COVID-19, o GEEM já demonstrava interesse em pesquisas que utilizam recursos tecnológicos e outros ambientes de aprendizagem (AVA), tais como o *Moodle* e os recursos do Google, mesmo antes da criação do Google Sala de Aula. Essa prática estendia-se também ao aproveitamento de mídias sociais, como *Facebook* e *WhatsApp* (Sant’Ana, C. C.; Sant’Ana, I. P., 2023). As abordagens destacadas nas várias pesquisas evidenciam a maneira do grupo em explorar e integrar diversos Ambientes Virtuais na formação continuada, tanto antes quanto durante o contexto pandêmico.

Assim, nas páginas deste livro, o leitor será imerso em uma variedade de abordagens educacionais que visam colaborar com o ensino da Matemática e a Educação Matemática. Os relatos apresentados abrangem uma gama de tópicos, desde a análise histórica do ensino da matemática até a exploração das potencialidades das tecnologias digitais. Essa interseção entre o passado e o presente do ensino matemático favorece possibilidades para compreendermos as transformações dessa disciplina ao longo do tempo na produção do conhecimento.

Além disso, o livro destaca a importância das metodologias ativas, promovendo uma abordagem mais participativa e envolvente no processo de aprendizado. A inclusão do pensamento computacional, em especial por meio da robótica educacional e outras tecnologias digitais, põe em evidência a visão do grupo em estudar e explorar recursos contemporâneos para aprimorar a educação matemática.

As informações partilhadas ao longo do livro oferecem uma perspectiva sobre a dinâmica, área de estudo e investigações conduzidas pelo GEEM, destacando seu compromisso constante com o aprimoramento do ensino da Matemática.

Com essa diversidade de enfoques, são oferecidos aos educadores uma vasta seleção de recursos pedagógicos. Além disso, destaca-se a importância de se adaptar constantemente às mudanças nas demandas do cenário educacional.

Reunimos nesta obra sete trabalhos que permitem situar e melhorar as experiências de aprendizagem em sala de aula que possibilitam contextualizar e aprimorar situações de aprendizagem. Os relatos trazem orientações, ideias e alternativas sobre como integrar os assuntos abordados no contexto educativo.

As vivências narradas proporcionam uma abordagem que pode permitir aos educadores transcender as barreiras encontradas em sala de aula, em especial no que diz respeito aos conteúdos programáticos. Como exemplificação dessa convergência, consideremos a pluralidade de temas que os envolvem, como a história do ensino e os mapas conceituais, duas experiências distintas tratadas nesta obra. Ao explorar relatos que remontam à evolução do ensino ao longo do tempo, os educadores podem potencializar a organização e visualização das informações por meio de mapas conceituais, promovendo uma representação gráfica das interconexões entre os conceitos históricos abordados. De igual forma, é possível relacionar os conceitos do RPG pedagógico com a geometria.

Por essa ótica, acreditamos que os relatos são adaptáveis às circunstâncias e necessidades. Desde já, convidamos a imergir nessas experiências aqui reunidas. Assim, esta obra foi organizada da seguinte maneira: primeiro os trabalhos antes da pandemia e, depois, sem necessariamente seguir uma ordem cronológica, os trabalhos realizados durante a pandemia.

No primeiro capítulo intitulado “Das práticas antigas dos professores de Matemática às atuais”, a autora Januária Bertani proporciona aos leitores uma visão perspicaz sobre as transformações no ensino da Matemática ao longo do tempo. O capítulo é um relato detalhado de um minicurso realizado em 2018, especificamente dirigido aos professores da rede básica de ensino em Jequié, Bahia. Bertani se destaca ao abordar as práticas docentes, fornecendo uma análise crítica das abordagens históricas e examinando como essas práticas evoluíram até os métodos contemporâneos. O capítulo não apenas oferece uma retrospectiva educacional, mas também propõe reflexões para os educadores, incentivando-os a considerar a relevância e a eficácia das práticas atuais em relação ao contexto educacional em constante transformação.

No capítulo intitulado “Explorando as potencialidades dos mosaicos no ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental”, o professor Emanuel Silva Santos transporta os leitores para Anagé, Bahia, para uma prática de sala de aula, realizada no ano de 2018. Nesse contexto, o autor descreve as experiências de um curso com duração de 12 horas realizado no Centro Educacional Renato Viana. O foco desse curso recai sobre a exploração das potencialidades dos mosaicos no contexto do ensino da Geometria Plana. Emanuel Silva Santos estabelece uma ponte entre a teoria matemática e a prática em sala de aula, propondo atividades construtivas e lúdicas que visam não apenas fortalecer as habilidades dos estudantes do 9º ano, mas também incrementar o componente motivacional no aprendizado da Matemática.

No terceiro capítulo, intitulado “Introdução aos jogos de RPG Pedagógico”, os autores Felipe Queiroz da Silva e Daniele Vanderlei de Almeida Silva proporcionam uma imersão no intrigante universo dos jogos de RPG aplicados à educação. O minicurso, elaborado com o intuito de discutir dificuldades e ganhos na utilização desses jogos por professores e licenciandos, revela-se uma iniciativa interessante no campo da Pedagogia. Realizado no ano de 2022, o curso não apenas explora os desafios inerentes à incorporação de jogos de RPG pedagógico no ambiente educacional, mas também oferece estratégias e dicas para que os participantes possam não só compreender, mas também preparar e narrar suas próprias aventuras educacionais envolventes. Esse capítulo, assim, destaca-se por fornecer elementos para aqueles que buscam enriquecer a prática educacional por meio da incorporação inovadora de jogos, evidenciando a crescente importância de abordagens lúdicas no processo de ensino-aprendizagem.

No quarto capítulo, intitulado “Mapas conceituais como recurso para uma aprendizagem significativa”, a autora Patrícia Santana de Argolo oferece uma análise dos resultados de um minicurso on-line realizado em 2021. Focando no uso de mapas conceituais como instrumentos facilitadores da aprendizagem significativa, o capítulo proporciona uma compreensão sobre como essa abordagem pode ser eficaz no contexto educacional. O minicurso, com uma duração de oito horas, foi direcionado a estudantes dos cursos de Licenciatura (professores em formação) e professores em geral. A autora destaca a utilização do aplicativo *Cmap Tools* como uma ferramenta essencial na construção dos mapas conceituais, evidenciando o caráter prático e aplicável da metodologia apresentada. A inclusão de uma discussão teórica sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel complementa a abordagem prática, oferecendo aos participantes uma compreensão do embasamento teórico subjacente à utilização de mapas conceituais como uma ferramenta pedagógica. Este capítulo emerge como contribuição para aqueles interessados em explorar estratégias como os mapas conceituais para promover a aprendizagem dos estudantes.

“Um, dois, três... gravando: audiovisual no ensino de matemática” é o título do quinto capítulo deste livro. Nele, o professor Renan Pereira Santos relata uma possibilidade de como o universo da produção audiovisual pode ser aplicada à Educação Matemática. Seguindo um “roteiro”, o autor nos conduz por conceitos fundamentais, explorando as contribuições de pesquisadores que têm se debruçado sobre o tema. Ele descreve os “bastidores” do minicurso — apresentando os procedimentos adotados, explicando a forma de condução remota por meio do *Google Meet* — e compartilha as lições aprendidas ao longo do caminho.

No sexto capítulo, intitulado “Tópicos de Matemática com BBC Micro:bit – uma abordagem a partir da construção de algoritmos”, os autores Tatiana Vieira dos Santos Paiva, Claudinei de Camargo Sant’Ana, Irani Parolin Sant’Ana e Zenildo Santos oferecem um relato detalhado sobre um curso que se destaca por promover a construção de algoritmos com o uso do BBC Micro:bit, enriquecendo significativamente o entendimento da matemática básica. O capítulo descreve as atividades desenvolvidas durante um minicurso realizado com estudantes do Centro Territorial de Educação Profissional de Vitória da Conquista (CETEP), introduzindo-os ao uso dessa tecnologia para a resolução de problemas matemáticos. Além de apresentar o BBC Micro:bit como um recurso motivador para o Pensamento Computacional, os autores delineiam a expectativa de que a atividade reduzisse a distância percebida entre os conteúdos matemáticos e o desenvolvimento de algoritmos computacionais, especialmente relevantes para os estudantes do Curso Técnico em Informática. Esse capítulo ressalta a importância da integração de tecnologias inovadoras no ensino de matemática, proporcionando uma abordagem prática e aplicável que visa não apenas enriquecer o aprendizado, mas também preparar os estudantes para desafios contemporâneos na área técnica da informática.

Por fim, no último capítulo, intitulado “Mangá e Anime no ensino de Matemática: explorando novos horizontes e seu potencial educativo”, os autores Antônio Iury Santos Messias, Veronice Meira da Silva, Irani Parolin Sant’Ana e Claudinei de Camargo Sant’Ana descrevem uma experiência desenvolvida em uma escola pública da Rede Municipal de Ensino de Vitória da Conquista, com uma turma de 6º ano, composta por 41 estudantes, utilizando as histórias em quadrinhos japonesas como recurso pedagógico que pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de matemática.

Ressaltamos que a diversidade marcante nas temáticas e nos públicos-alvo dos relatos presentes neste livro é um testemunho da abrangência e das ações do GEEM. Ao percorrer as páginas, os leitores são conduzidos por uma jornada educacional que transcende as fronteiras convencionais, abarcando desde estudantes da Educação Básica, professores em formação, até professores em sala de aula.

Este livro, portanto, ao compartilhar experiências e práticas, também reflete a missão contínua do grupo em colaborar com discussões que visam melhorar a qualidade do ensino e o desenvolvimento da educação.

Referências

- BARRETO, A. F.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. A gamificação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio da Webquest e do Scratch. *Revista de Iniciação à Docência*, v. 4, n. 1, p. 44-59, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rid/article/view/6144>. Acesso em: 31 out. 2023.
- BRITO, C. S.; SANT'ANA, C. C. Formação docente e jogos digitais no ensino de matemática. *EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação*, v. 7, n. 17, p. 415-434, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/4100>. Acesso em: 31 out. 2023.
- CASTRO JR., N. S.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Sala de aula invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas. *Revista Cocar*, v. 19, n. 37, p. 1-21, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7191/3136>. Acesso em: 13 out. 2023.
- PEREIRA, T. S.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. O ensino primário de Matemática no Grupo Escolar Conselheiro Zacarias em Valença-Bahia (1920 a 1990). *ACERVO: Boletim do Centro de Documentação do GHEMAT-SP*, v. 3, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://ojs.ghemat-brasil.com.br/index.php/ACERVO/article/view/36>. Acesso em: 03 nov. 2023.
- NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. A construção do Grupo de Estudos em Educação Matemática: GEEM. *REMATEC*, v. 6, n. 8, p. 43-45, 2011. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/385>. Acesso em: 27 nov. 2023.
- SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P.; AMARAL, R. S. (org.). *Grupo de Estudos em Educação Matemática: ações colaborativas e cooperativas em Educação: entre história, ensino e formação de professores*. São Carlos. Pedro & João Editores, 2016.
- SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P.; AMARAL, R. S. (org.). *Grupo de Estudos em Educação Matemática: ações colaborativas e cooperativas construídas por várias vozes*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015.
- SANT'ANA, F. P.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. Uma utilização do ChatGPT no ensino. *Com a Palavra, o Professor*, v. 8, n. 20, p. 74-86, 2023. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/951>. Acesso em: 4 maio 2023.
- SANT'ANA, I. P.; BRANDÃO, A. K. D. C.; SOUSA, A. S. (org.). *Atividades colaborativas e cooperativas em educação: ações do Grupo de Estudos em Educação Matemática*. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2021. Disponível em: http://www2.uesb.br/editora/wp-content/uploads/Atividades-colaborativas-e-cooperativas_compressed.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.
- SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. GEEM – Grupo de Estudos em Educação Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 8, n. 20, p. 116-134, 2023. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/941>. Acesso em: 27 nov. 2023.

SANTOS, R. P.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. *Revemop*, v. 5, p. e202303, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/6837>. Acesso em: 20 jul. 2023.

SANTOS, Z.; SANT'ANA, C. C. O ensino da matemática e a cultura escolar dos grupos escolares do Município de Aiquara, Bahia (1965-1985). *Revista Cocar*, n. 6, p. 227-250, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2485>. Acesso em: 28 out. 2023.

SILVA, F. Q.; EUGÊNIO, B. G.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Gamificação na Educação: revisão sistemática de teses e dissertações no período de 2013 a 2021. *Cenas Educacionais*, v. 6, p. e17090, 2023. Disponível em: <https://revistas.unecb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/17090>. Acesso em: 20 dez. 2023.

SILVA, F. Q.; MAZORCHE, S. R.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Um relato de experiência da utilização de RPG Pedagógico no Ensino de Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 7, n. 19, p. 122-134, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/897>. Acesso em: 08 mar. 2023.

SILVA, F. Q.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. RPG no Ensino de Matemática: revisão sistemática de literatura. *Linguagens, Educação e Sociedade*, v. 28, n. 58, p. 1-30, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/5342>. Acesso em: 03 out. 2024.

Capítulo I

Das práticas antigas dos professores de Matemática às atuais

Jannária Araújo Bertani

Essa atividade extensionista foi desenvolvida junto ao Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), vinculado à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Dentre as ações desenvolvidas por este grupo, temos o Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas¹ em Educação que proporcionou o diálogo entre os professores formadores da Educação Básica e professores formadores, fortalecendo as reflexões que dinamizam o ensino, como também a pesquisa (Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2023).

Nesse sentido, a base do grupo são os estudos colaborativos e cooperativos (Ciríaco; Morelatti; Ponte, 2017; Cremoneze; Ciríaco, 2020), com a busca constante para a perspectiva da investigação reflexiva, criou-se a extensão, que atua com a formação contínua, realizando contribuições em ações na área do ensino de matemática e pesquisa, possibilitando aos professores estarem em constante reflexão, investigação e estudo. Assim, esta produção é oriunda da realização de um curso de curta duração, que objetivou apresentar aos professores da Rede Básica de ensino de Jequié, discussões relevantes referentes às histórias das práticas docentes e da matemática, tendo em vista que

[...] o uso da Matemática tenha sido uma das primeiras necessidades do homem, depois da comunicação e da sobrevivência. A contagem, a ordenação, a soma, a divisão, etc. são conhecimentos essenciais para a convivência em grupo. Desde a colheita de alimentos até a ordenação dos ritos religiosos, sempre presentes no desenvolvimento da humanidade, a Matemática aparece como uma ferramenta. Ora auxilia na paz, ora no conflito, ora na guerra (Portanova, 2006, p. 436).

A história dessa ciência e de seu ensino é demarcada por práticas, pois, concordando com Franco (2016), elas são respostas às configurações sociais, econômicas e políticas, logo, estão interligadas a um todo. Nesse sentido, o ensinar e o aprender estão conectados com um panorama mais vasto do que o educacional. Em contrapartida, o professor de matemática atua como um agente transformador (ou não) em sua sala de aula, o que significa que sua prática é influenciada por sua concepção de ensino e pelos conhecimentos adquiridos durante sua formação, que fazem parte de uma cultura escolar específica.

¹ Dentre as pesquisas sobre os Estudos Colaborativos, destacamos Ciríaco, Morelatti e Ponte (2017) e Cremoneze e Ciríaco (2020).

No âmbito dessa discussão, a Educação Matemática, segundo Matos (2020), também é uma disciplina de ação, deste modo, ainda na visão desse autor, para ocorrer a melhoria das condições de ensino e aprendizagem de matemática é necessária a prática. Contudo, para termos compreensão das transformações e permanências das atividades em sala de aula, faz-se necessária a abordagem histórica sobre o ensino da matemática que nos remete a outros tempos e contextos, pois nos possibilitam o entendimento das mudanças de conceitos e das continuidades (Valente, 2008).

Diante do exposto, o minicurso teve o propósito de refletirmos a importância da dimensão histórica sobre as práticas, sendo nosso ofício fundado na combinação entre as apropriações de nossos antepassados de profissão e os novos saberes docentes (Pimenta, 2005; Tardif, 2011; Nóvoa, 2017, 2019; Teixeira; Araújo, 2022). Com essa perspectiva, as seguintes indagações foram pertinentes: qual o motivo de ensinarmos nossos estudantes dessa forma e não de outra? Por que estamos arraigados nessas práticas docentes? Essas indagações fomentam as pesquisas com propósito de fazer o diálogo entre a história da matemática com a formação docente e que tem contribuído para o espaço acadêmico. “Dentre as temáticas discutidas, tem-se a incorporação dos saberes docentes em relação a prática do professor” (Pereira *et al.*, 2020, p. 15).

Aula/Formação

Durante o planejamento desta ação, apresentamos uma proposta objetivando trabalhar a formação do professor de matemática e o ensino de matemática na perspectiva histórica, com duração de oito horas ocorridas entre 03 de agosto e 03 de setembro de 2018.

Para a realização do curso de curta duração, fizemos o convite aos professores de seis escolas distintas da cidade de Jequié e posteriormente fomos às escolas para falar com os futuros interessados. Em todas as conversas, eles apontavam para a importância da atividade, conseguimos estabelecer contato com dez professores. No entanto, estes pontuavam que só tinham o final de semana para descansar, planejar as atividades para a próxima semana e dar atenção à família, visto que, não diferente da realidade da maioria dos professores, muitos apresentam uma carga horária de 40 ou 60 horas. Talvez em função disso, tivemos oito inscritos, porém, nos dias do curso apenas três compareceram e salientaram a importância da formação continuada. Essa situação reforçou a ideia de Mazzeu (1998) que argumenta sobre a importância de uma interpretação sobre a formação continuada com base histórico-social,

[...] toma como base a prática pedagógica e situa como finalidade dessa prática levar os alunos a dominarem os conhecimentos acumulados historicamente pela humanidade. Para conseguir que os alunos se apropriem do saber escolar de modo a se tornarem autônomos e críticos, o professor precisa estar, ele próprio, apropriando-se desse saber e tornando-se cada vez mais autônomo e crítico (Mazzeu, 1998, s/p).

Portanto, nosso compromisso profissional está muito além de ensinar a matemática, perpassa a condição de poder inferir para a formação de pessoas emancipadas.

Primeiro Encontro: nossos antepassados de profissão e nossas heranças

Iniciamos o curso com a leitura do texto de Valente (2008). Nesse artigo, ele descreve que as aulas de matemática no século XVI estavam associadas à Artilharia e Fortificações. Nesse texto, há uma analogia, considerando uma genealogia profissional. Devido à perspectiva apresentada, teríamos os tataravôs de profissão (professores do século XVI), os bisavôs (professores do século XVII), os avôs (professores do início do século XVIII) e os pais (aproximadamente na metade do século XVIII). Ao se referir à prática dos tataravôs, apresenta-se uma das páginas de um livro escrito por José Fernandes Pinto Alpoim², esse trecho traz a regra geral para o cálculo do número de balas de canhão para uma pirâmide de base triangular. Em seguida, há um exemplo e a resolução do problema:

Figura 1 – Problema do livro de autoria de Alpoim



Fonte: Valente (2008, p. 14).

No momento dessa discussão, uma participante indagou: “Mas, hoje, como resolveríamos isso em uma aula de matemática?” Dessa forma, urge uma problematização que, na compreensão sócio-histórica,

[...] precisa ser entendida não apenas como identificação das necessidades que a prática cotidiana coloca para o professor, e que são por ele captadas, ou como levantamento dos temas que emergem de sua experiência anterior ou de sua história de vida, mas também (e sobretudo) como criação de necessidades novas e como colocação de novos temas como objeto de sua reflexão, em função de necessidades da prática social (Mazzeu, 1998, p. 59-72).

² Professor substituto da Academia de Viana do Castelo em que ministrava os cursos de formação de militares (1738 a 1765), escreveu dois livros que foram referências para o Brasil: *Exame de Artilheiros* e *Exame de Bombeiros* (Valente, 2008).

Após algumas sugestões, no próximo encontro ficamos de trazer bolinhas para entender o problema e resolvê-lo. No decorrer desse dia, continuamos a leitura do texto proposto, conhecendo, conseqüentemente, um pouco da história das práticas docentes dos conteúdos matemáticos trabalhados pelos nossos tataravôs (com as aulas de Artilharia e Fortificações), bisavôs (com as aulas de Geometria), avôs (a disciplina de Matemática) e pais (Matemática Moderna).

Segundo Encontro: como resolveríamos o antigo problema hoje?

Essa pergunta feita por um dos participantes trouxe a possibilidade de pensarmos sobre um conceito, também, desenvolvido na pesquisa de Silva e Rios (2019, p. 57): a transferência e a circulação de conhecimento a partir de processos de transferência cultural, em que “o receptor, ao apropriar-se de um conhecimento de um lugar e transferi-lo para outro, o modifica, uma vez que o contexto social participa ativamente dessa recepção”. Nesse sentido, os participantes — ao traduzirem, recontextualizarem e formularem uma pergunta — estavam buscando entender e trazer a História da Matemática para sua sala de aula, desnaturalizando as práticas de ensino e aprendizagem da matemática, mostrando que determinados conteúdos continuaram ou se reconfiguraram no currículo.

Os estudos históricos aparecem como uma galeria de retratos de antepassados ou objetos de museu, sem dúvida interessantes, mas que não têm relevância para os problemas dos nossos dias. Alguns vão mesmo mais longe, considerando a investigação histórica como um tema a que não se deve dar grande atenção (Matos, 2020). Mas como dar a resposta à questão da participante? Assim, no segundo encontro — já com as bolinhas em mãos —, os participantes começaram a fazer a pirâmide de base triangular composta por 19 balas de canhão da mesma forma que era exposto no antigo problema visto no primeiro encontro.

Figura 2 – Entendendo o Problema



Fonte: Produção dos participantes desse Curso (registro em 30/08/2018).

Este foi um momento de bastante interação entre os participantes e com bastante sugestões de como explorar em sala de aula. Como podemos observar:

P1: Poderíamos explorar o conceito de ímpar.

P2: Também poderíamos pensar nas propriedades do triângulo.

P3: Pensando a Geometria Espacial, também daria para explorar o conceito de volume da pirâmide.

Tanto P1 quanto P2 apresentam vários anos de experiência no Ensino Básico. Os saberes da experiência, quando há o exercício da reflexão e ação, colaboram com a prática docente. Ao percebermos a rede de saberes que fazem parte da prática em que os professores não só se apropriam de uma cultura escolar, mas do mesmo modo, a transformam e a ressignificam começamos a entender que os saberes

[...] são construídos nas relações interativas, pois ao mesmo tempo em que se ensina se aprende, cabendo ao professor adquirir conhecimento suficiente para analisar e selecionar quais os saberes que realmente contribuem para uma prática que atenda à complexidade do espaço da sala de aula (Tozetto, 2011, p. 18).

Os relatos possibilitam refletirmos sobre a importância atribuída por esses professores às associações dos conceitos para a apropriação de um novo conhecimento matemático que, em suas concepções de ensino, o aprender está relacionado ao estabelecimento de relações entre conceitos. Após essas associações e possibilidades de trabalho para o ensino de outros conceitos, os participantes começaram a sistematizar o seguinte quadro:

Quadro 1 – Organização dos Dados

Número de camadas da pirâmide	Número de balas da base	Número de balas nas camadas anteriores				Total de balas
Vértice da pirâmide 1 ^a	1					1
2 ^a	3	1				4
3 ^a	6	3	1			10
4 ^a	10	6	3	1		20
5 ^a	15	10	6	3	1	35

Fonte: Produção dos participantes do Curso (nossos grifos, registro em 30/08/2018).

Após a construção do quadro, foram apresentados o Triângulo de Pascal e as relações com as sequências encontradas no problema:

Tabela 1 – Triângulo de Pascal e suas relações com o problema

		Coluna do número de balas da base	Coluna do total de balas
1			
1	1		
1	2	1	
1	3	3	1
1	4	6	4
1	5	10	10
1	6	15	20

Fonte: produzida pela autora (2018).

A presente Tabela tinha o intuito de estabelecer relações entre as sequências e o Triângulo de Pascal. Foram identificadas pelos participantes duas sequências que faziam parte do Quadro 01. A primeira identificação foi referente à coluna do número de balas da base, sendo a sequência numérica (1, 3, 6, 10, 15), referente à Tabela 1. Após as identificações das associações entre o Triângulo de Pascal e as sequências encontradas, inserimos o conceito de números triangulares, portanto, $1 + 2 = 3$; $3 + 3 = 6$, $6 + 4 = 10$, $10 + 5 = 15$. Logo, cada número triangular é a soma do anterior com o seu número de ordem. Contudo, os participantes não conseguiram identificar a lei de formação que é: $S_n = [n \cdot (n + 1)] / 2$, se n é par e $S_n = [(n - 1) \cdot (n + 1)] / 2 + (n - 1) / 2 + 1$, se n é ímpar.

Já a segunda sequência numérica, identificada no Triângulo de Pascal pelos participantes, é a coluna do total de balas (1, 4, 10, 20, 35) do Triângulo de Pascal. Nesse momento introduzimos o conceito de números tetraédricos ou piramidais triangulares que são números figurados e podem ser representados por um tetraedro (Chaves; Andrade; Dutra, 2021).

Da mesma forma da anterior, os participantes identificaram a sequência, no entanto, não conseguiram chegar à lei de formação que é composta por combinações e relacionada à fórmula das combinações simples, ou seja, ${}^3C_3 = 1$, ${}^4C_3 = 4$, ${}^5C_3 = 10$, ${}^6C_3 = 20$, ${}^7C_3 = 35$, ...). Desse modo, o antigo problema em nossos dias seria resolvido com os conceitos da Análise Combinatória.

Conforme o discutido no texto de Valente (2008), estudado no primeiro encontro, no decorrer dos tempos, percebemos as mudanças da forma que o ensino da matemática foi sendo praticado, estando conectado a um contexto. Atualmente, associado às transformações das práticas, há uma mudança de paradigma em que é atribuída, cada vez mais, a concepção de um ensino que priorize e respeite a vida e a paz:

Na busca da Paz, não basta fazer uma boa Matemática, mas deve-se fazer uma Matemática impregnada de valores éticos, que é um conceito, para muitos, desprovido de significado. O desafio é dar sentido ao conceito de Ética Matemática. Para isso é necessário um reexame da História da Matemática, procurando entender quando, onde, como e porque, a Matemática e a Ética se distanciaram (D'Ambrósio, 2011, p. 69).

Dentre os tantos protagonismos, D'Ambrósio também nos convida a redimensionar, mais do que a prática, nossos valores éticos, em busca de combater um paradigma dominante de desigualdade e exclusão. Nessa mesma direção, Roque (2012) propõe uma reconstrução histórica que não somente valide as descobertas e as ideias matemáticas, muito além disso, que nos recomenda atentar para as questões epistemológicas. Com esse intuito, o ensino de matemática tem como princípio a democratização, e dessa forma rompe com o paradigma de um ensino acrítico, sem referência e sentido, e caminha para uma matemática humanizada, sendo “um campo extenso de aplicações que permite identificar assuntos relevantes por meio de reflexões sobre as possibilidades de construir e aperfeiçoar as capacidades democráticas, com o intuito de tornar o conteúdo significativo para o estudante” (Vieira; Moreira, 2018, p. 555). Logo, uma possível pergunta dos nossos sucessores de profissão será: como educar para a paz e humanização?

Nossa proposta era discutir sobre as práticas docentes dos professores de matemática, relacionando a época histórica aos conceitos matemáticos. No entanto, com o questionamento de uma das participantes, ocorreu um redirecionamento do planejamento. Todavia, o objetivo inicial não

foi desconsiderado, portanto, não se perdeu o cerne, pois continuamos a reflexão sobre as práticas de ensino. Além disso, o questionamento nos levou à produção de uma proposta metodológica relevante referente ao ensino de Análise Combinatória, visto que, na maioria das vezes, são enfatizadas as definições e as fórmulas.

Além disso, ocorreu a discussão da importância de redirecionarmos nosso paradigma de ensino de matemática na busca de uma matemática voltada ao respeito e à dignidade, sendo necessário o reexame da História da Matemática para dar sentido à Ética Matemática.

Referências

- CHAVES, R.; ANDRADE, F. N.; DUTRA, T. M. S. Noções categorias no Modelo dos Campos Semânticos a partir de vieses entre triângulo de Pascal, números tetraédricos e números figurados triangulares. *Ridema: Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática*, Juiz de Fora, v. 5, n. 1, p. 1-27, jan./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/33323>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- CIRÍACO, K. T.; MORELATTI, M. R. M., PONTE, J. P. Constituição de um grupo colaborativo em educação matemática com professoras em início de carreira. *Educação e Fronteiras On-Line*, Dourados/MS, v. 7, n. 21, p. 97-112, set./dez. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/34820/1/C%c3%adriaco%2c%20Morelatti%2c%20Ponte%20EFOL%202017.pdf>. Acesso: 06 nov. 2023.
- CREMONEZE, M. L.; CIRÍACO, K. T. PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA E UM DENOMINADOR COMUM: GRUPO COLABORATIVO. *Revista Contexto & Educação*, v. 35, n. 112, p. 412-431, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9662>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- D'AMBRÓSIO, U. A busca da paz: responsabilidade de matemáticos, cientistas e engenheiros. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 9, n. 1, p. 66-77, 2011. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/78>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. *Rev. Bras. Estud. Pedagog.*, Brasília, v. 97, n. 247, 2016. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3392>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- MATOS, J. M. Prefácio: História da Educação Matemática e Educação Matemática. In: LEME DA SILVA, M. C.; PINTO, T. P. (org.). *História da Educação Matemática e Formação de Professores: aproximações possíveis*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020. p. 19-51.
- MAZZEU, F. J. C. Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. *Cad. CEDES*, Campinas, v. 19, n. 44, p. 59-72, abr. 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32621998000100006&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 2 fev. 2019.

NÓVOA, A. Entre a formação e a profissão: ensaio sobre o modo como nos tornamos professores. *Currículo sem Fronteiras*, v. 19, n. 1, p. 198-208, jan./abr. 2019. Disponível em: www.curriculosemfronteiras.org/vol19iss1articles/novoa.pdf. Acesso em: 6 nov. 2023.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, out./dez. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/WYkPD BFzMzrvnbsbYjmvCbd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 6 nov. 2023.

PEREIRA, A. C.; ALVES, V. B; BATISTA, A. N. S.; OLIVEIRA, F. W. S. Conhecimentos docentes em estudos acadêmicos relacionados à história da matemática nos últimos cinco anos. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 3, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2429>. Acesso: 06 nov. 2023.

PIMENTA, S. G. (Org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PORTANOVA, R. A educação matemática e a educação para a paz. *Educação*, Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, v. 29, n. 2, maio/ago. p. 435-444, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/848/84805910.pdf>. Acesso: 06 nov. 2023.

ROQUE, T. *História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas*. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. Disponível em: <https://issuu.com/editorazahar/docs/historiadamatematica>. Acesso em: 6 nov. 2023.

SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. GEEM – Grupo de Estudos em Educação Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 8, n. 20, p. 116-134, 2023. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/941>. Acesso em: 27 nov. 2023.

SILVA, C. M. S; RIOS, D. F. Apropriação de ideias modernizadoras de Félix Klein em práticas docentes de Matemática no Colégio Gonzaga. *Com a Palavra, o Professor*, v. 4, p. 55-73, 2019. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/300>. Acesso em: 6 nov. 2023.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

TEIXEIRA, M. N.; ARAÚJO FILHO, P. C. R. Saberes docentes reflexões e contrapontos: prática pedagógica na educação básica. *Ensino em Perspectivas*, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/8799>. Acesso em: 6 nov. 2023.

TOZETTO, S. S. Os saberes da experiência e o trabalho docente. *Rev. Teoria e Prática da Educação*, v. 14, n. 3, p. 17-24, set./dez. 2011. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/14696>. Acesso: 6 nov. 2023.

VALENTE, W. R. Quem somos nós, professores de matemática? *Cad. CEDES*, Campinas, v. 28, n. 74, p. 11-23, abr. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/3PnDyZfGYnvPtWV MwRgNJMx/?format=pdf>. Acesso: 06 nov. 2023.

VIEIRA, L. B.; MOREIRA, G. E. Direitos humanos e educação: o professor de Matemática como agente sociocultural e político. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, v. 15, n. 20, p. 548-564, 2018. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/29599/1/Batista2018Direitos.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2023.

Capítulo II

Explorando as potencialidades dos mosaicos no ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental

Emanuel Silva Santos

Com o intuito de aproximar o ensino da Matemática ao contexto educacional dos estudantes, elaboramos uma atividade em sala de aula destinada aos estudantes do 9º ano, tendo como foco o ensino da Geometria Plana, denominada: “Explorando as Potencialidades dos Mosaicos no Ensino da Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental”, esta atividade representa um relato de experiência desenvolvido por meio do Programa de Extensão: Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE), Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM)¹ e o Centro Educacional Renato Viana, situado no município de Anagé, Bahia².

As atividades foram realizadas no período de 8 a 10 de novembro de 2018, totalizando 12 horas. Seu objetivo foi de estabelecer uma interlocução entre os mosaicos e o ensino da Matemática (Geometria Plana), proporcionando dessa forma o fortalecimento das atividades construtivas, motivadoras e lúdicas nos anos finais do Ensino Fundamental. Somado a isso, objetivou-se proporcionar aos estudantes uma aula mais dinâmica, contextualizada e humanizada, fomentando sobremaneira uma maior participação discente na construção dos espaços educacionais. Ademais, foram almejados o fortalecimento e o “diálogo” permanente entre os vários ramos dos saberes matemáticos.

Dentre os vários desafios enfrentados por uma parcela de professores(as) de Matemática da Educação Básica, podemos destacar a dificuldade em estabelecer uma interlocução entre os ramos dos saberes elementares matemáticos³, em particular, a Geometria. Em alguns casos, essa proposição está condicionada às lacunas na formação inicial e/ou continuada, ausência de materiais pedagógicos, omissão e/ou carência de políticas públicas voltadas para o enfrentamento de tais circunstâncias.

Assim, faz-se necessária uma discussão mais efetiva e aprofundada por parte dos profissionais da educação sobre a relevância do ensino da Geometria em todos os níveis educacionais.

¹ Disponível em: <http://geem.mat.br>. Acesso em: 18 nov. 2018.

² Construído em 31 de dezembro de 1992, no governo de Elbson Dias Soares (prefeito) e Blândson Viana Soares (vice-prefeito). Em 2018, possuía 36 professores e estudantes 717 distribuídos no matutino (397) e vespertino (320) e no noturno funciona o EJA (Educação de Jovens e Adultos).

³ Aritmética, Geometria, Desenho e Trabalhos Manuais.

Conjecturamos que não há mais espaço para práticas pedagógicas e metodologias individualizadas e/ou descontextualizadas dos ambientes sociais construídos nos espaços escolares.

Coadunando com nossa perspectiva, trazemos os argumentos formulados pela Base Nacional Comum Curricular⁴ (BNCC):

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos (Brasil, 2017, p. 271).

Desta forma, podemos verificar a importância do ensino da Geometria, visto que essa ramificação da Matemática, favorece um pleno desenvolvimento na resolução de problemas do mundo físico, intercalando-as com os elementos constitutivos exemplificados nas figuras planas e espaciais.

Antes mesmo da formulação e promulgação da BNCC, sobre a Geometria, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), já aludiam sobre esse mesmo tema, assim transcrito:

A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os estudantes costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas [...] (Brasil, 1997, p. 39).

Seguindo essa perspectiva, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, “Uma das possibilidades mais fascinantes do ensino de Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem[...]” (Brasil, 1997, p. 82-83).

Em tempo, é importante advertir que a nossa atividade coaduna com as orientações levantadas pela BNCC, a qual possibilita uma reflexão e discussão sobre o conhecimento matemático na Educação Básica e sua relação com a formação do cidadão, tornando-os críticos e sem dúvida conscientes de suas ações.

O conhecimento matemático é necessário para todos os estudantes de Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja por suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas potencialidades sociais (Brasil, 2018, p. 265).

Na constituição da BNCC (Brasil, 2018), os seus idealizadores propuseram que a Geometria deveria ser um instrumento de conexão e ampliação das aprendizagens realizadas. Isso também serviria de base para uma análise dos elementos constituintes das variantes e invariantes das figuras geométricas planas.

⁴ Aprovada em 2017 (Educação Infantil e Ensino Fundamental) e 2018 (Ensino Médio), a BNCC foi construída por determinação da Constituição de 1988, da Lei de Diretrizes e Bases de 1996 e do Plano Nacional de Educação de 2014. Disponível em: <https://observatorio.movimentopelabase.org.br/a-importancia-da-bncc-e-de-sua-implementacao/>. Acesso em: 21 out. 2023.

Para uma melhor compreensão acerca das atribuições da Geometria sob a ótica da BNCC (Brasil, 2018), colocamos no Quadro a seguir alguns fragmentos dos seus princípios norteadores.

Quadro 1 – Fragmentos dos princípios da Geometria (BNCC)

A Geometria - Envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. [...] É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência.
No Ensino Fundamental – Anos Finais, o ensino de Geometria precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas. Nessa etapa, devem ser enfatizadas também as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/ reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, de modo a desenvolver os conceitos de congruência e semelhança [...] contribuindo para a formação de um tipo de raciocínio importante para a Matemática, o raciocínio hipotético-dedutivo.

Fonte: Brasil (2018, p. 271-272).

Já em relação ao estudo da Arte nos anos finais do Ensino Fundamental, a BNCC (Brasil, 2018), afirma que ela proporciona aos estudantes a ampliação dos seus conhecimentos e suas interações com as manifestações artísticas, favorecendo sobremaneira sua conectividade com a comunidade. Propõem-se ainda determinadas habilidades, enumeradas no Quadro 2.

Quadro 2 – Algumas habilidades da Arte nos anos Finais do Ensino Fundamental⁵

(EF69AR01) Pesquisar, apreciar e analisar formas distintas das artes visuais tradicionais e contemporâneas, em obras de artistas brasileiros e estrangeiros de diferentes épocas e em diferentes matrizes estéticas e culturais, de modo a ampliar a experiência com diferentes contextos e práticas artístico-visuais e cultivar a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório imagético.
(EF69AR02) Pesquisar e analisar diferentes estilos visuais, contextualizando-os no tempo e no espaço
(EF69AR03) Analisar situações nas quais as linguagens das artes visuais se integram às linguagens audiovisuais (cinema, animações, vídeos etc.), gráficas (capas de livros, ilustrações de textos diversos etc.), cenográficas, coreográficas, musicais etc.
(EF69AR04) Analisar os elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, direção, cor, tom, escala, dimensão, espaço, movimento etc.) na apreciação de diferentes produções artísticas.
(EF69AR05) Experimentar e analisar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia, performance etc.).
(EF69AR06) Desenvolver processos de criação em artes visuais, com base em temas ou interesses artísticos, de modo individual, coletivo e colaborativo, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e digitais.

Fonte: Brasil (2018, p. 204).

É possível verificar no Quadro 2 seis habilidades das Artes, as quais direcionam para a apreciação de formas distintas de obras de arte, dos estilos visuais e de seus elementos constitutivos, além de promover a valorização do desenho, da colagem, dos quadrinhos e da utilização de materiais

⁵ Colocamos apenas algumas habilidades.

e instrumentos alternativos e digitais. Essas habilidades, por seu caráter formativo e interdisciplinar, aproximam-se de outras áreas do conhecimento e contribuem para práticas pedagógicas mais integradas. Considerando que essa perspectiva é de grande relevância para estudos e pesquisas no campo educacional, em suas diversas dimensões, especialmente no Ensino Básico e na aplicabilidade da Educação Matemática, observa-se que a relação entre Arte e Matemática, particularmente no ensino da Geometria, tem se tornado um campo fértil de investigação. Por isso, alguns membros do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), por meio da revista *Com a Palavra*, o Professor, publicaram artigos, pesquisas e relatos de experiências que abordam o ensino da Geometria, como podemos enumerar no Quadro 3, evidenciando como as habilidades artísticas podem enriquecer e potencializar as práticas pedagógicas em Educação Matemática.

Quadro 3 – Trabalhos ancorados na *Revista com a Palavra*, o Professor⁶

Título da Pesquisa	Objeto de Estudo
O ensino de Desenho e Geometria para a escola primária na Bahia (1835-1925)	O trabalho de pesquisa investigou o processo de escolarização dos conhecimentos de Desenho e de Geometria na Bahia, no período compreendido entre os anos 1835 e 1925. Interessou, em última instância, interrogar o processo histórico de surgimento, mudanças e permanências do Desenho e da Geometria como saberes para a escola de ensino primário na Bahia (D’Esquivel, 2017).
Uma discussão sobre Geometria: diferentes perspectivas do problema da duplicação do cubo	Nesse artigo discutimos como a Geometria é constituída e quais suas diferentes formas de representação. [...] discutiremos o problema da duplicação e sua impossibilidade de resolução utilizando os instrumentos euclidianos (Shintani; Graciolli, 2020).
Matemática e Arte: Uma análise das obras produzidas para o Salão de Arte Matemática	Investigação com abordagem qualitativa, [...] que propôs analisar. Quais as relações entre Matemática e Arte são estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o Salão de Arte Matemática? (Meira da Silva, 2022).
As ilustrações no livro Geometria Prática de Olavo Freire e a apropriação do Método Intuitivo Método Intuitivo	O estudo analisou as ilustrações apresentadas no livro Geometria Prática, de Olavo Freire, com o objetivo de compreender como elas estavam relacionadas às propostas pedagógicas que eram veiculadas no início do período republicano no Brasil (Santos; Câmara 2019)
Pesquisas que relacionam matemática e arte: uma análise dos trabalhos publicados na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações	Consiste em um estado do conhecimento que trata da relação entre Matemática e Arte, a partir da análise dos resumos de teses de doutorado e dissertações de mestrado publicadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), considerando o recorte temporal de 2009 a 2019 (Meira da Silva; Sant’Ana, C. C.; Sant’Ana, I. P., 2022).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os trabalhos listados no Quadro 3 destacam a importância das análises sobre a constituição da Geometria e sua aplicação na educação baiana. Além disso, eles ressaltam a relevância da análise do Desenho, contribuindo também para a compreensão da relação entre Matemática e Arte. Em particular, enfatizam-se as análises de Olavo Freire⁷ sobre a Geometria Prática.

⁶ Citaremos apenas alguns trabalhos.

⁷ Olavo Freire foi um renomado matemático brasileiro, nascido em 1869.

Conteúdo da atividade

Propomos aos estudantes do 9º ano (A) a construção de pequenas peças, as quais preferencialmente representassem algumas figuras geométricas planas (triângulos, quadrados, retângulos etc.), caso optassem poderiam usar outras de qualquer natureza.

Ao aplicarmos tal condição, almejamos, junto à turma, um estudo que contemplasse o ensino de Matemática (Geometria), especificamente na identificação, caracterização e aplicação de figuras geométricas no contexto social dos educandos, viabilizando, dessa forma, uma aproximação entre o conhecimento escolar e a realidade cultural dos participantes.

Para esclarecer e advertir, a utilização de materiais diversificados⁸ e diferenciados pode auxiliar os profissionais da educação no que se refere à sua prática, permitindo seu aprimoramento. Contudo, é crucial apontar que, de acordo com Moreira (2011, p. 229), “A utilização de materiais diversificados, e cuidadosamente selecionados, ao invés da ‘centralização’ em livros de texto é também um princípio facilitador da aprendizagem significativa crítica”.

Desse modo, fica evidente a relevância do uso de materiais diversificados, os quais — previamente selecionados — possibilitam a descentralização dos “canais” de aprendizagem, favorecendo a construção de múltiplas formas de aprender.

Desenvolvimento da atividade

A atividade foi aplicada entre os dias 8 e 10 de novembro de 2018, com carga horária de 12h. Contamos com a participação de 26 estudantes do 9º ano (A), do turno matutino, do Centro Educacional Renato Viana (CERV)⁹.

No primeiro momento da atividade, dialogamos com os estudantes sobre a relevância e proeminência da Matemática e dos seus vários ramos dos saberes (Aritmética, Geometria, Desenho, entre outros). A partir dessas considerações preliminares, sob a nossa responsabilidade, criamos estratégias que pudessem ser intercaladas com o contexto social dos estudantes e com suas necessidades diárias. Em seguida, fizemos uma breve explanação sobre os mosaicos, sua história, exemplos e principalmente sua possível relação com o ensino da Matemática. Propusemos ainda aos participantes a realização de determinadas atividades¹⁰.

Posteriormente, dividimos a turma em quatro equipes de cinco componentes e uma com seis, perfazendo assim um total de 26 estudantes, e elencamos os materiais que seriam necessários para realização das atividades, a saber: régua, tesouras, colas, cartolinas, papéis coloridos, etc.

Dando sequência à atividade, no segundo encontro foi solicitado aos estudantes que desenhasssem algumas figuras geométricas planas (quadrado, retângulo, triângulo, hexágonos, etc.)¹¹, (Figura 1), em folhas de ofício, cartolina, papel couchê, papel camurça e papel madeira. Foi pedido também que, se possível, eles utilizassem régua, compassos, transferidores, mantendo o zelo e a organização no cumprimento das tarefas. Após essa etapa, os componentes deveriam recortá-las e separá-las por tamanho e características semelhantes.

⁸ Estamos nos referindo aos equipamentos e/ou materiais que podem auxiliar nas realizações de atividades de recorte, colagem, pintura, dentre outros.

⁹ Agradecemos imensamente a participação e a colaboração da professora Renata.

¹⁰ Algumas serão apresentadas neste trabalho.

¹¹ Não exemplificaremos todos os desenhos.

Figura 1 – Desenhando as figuras geométricas planas



Fonte: produção dos estudantes.

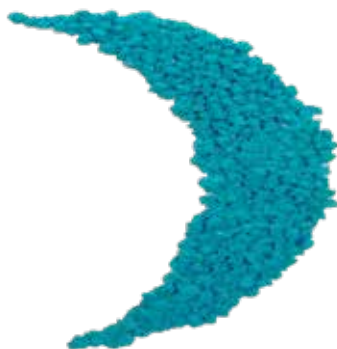
De posse do material, uma equipe propôs a criação de figuras geométricas planas através de recortes em jornais e revistas (Figura 2). A sugestão foi acolhida, no entanto, ressaltamos a importância de assegurar que todas as figuras tivessem o mesmo tamanho.

Figura 2 – Recortando as revistas



Fonte: Produção dos estudantes.

Três equipes optaram pela confecção de várias pequenas esferas na cor azul (Figura 3) e/ou desenhar círculos utilizando um compasso (Figura 4) e triângulos (Figura 5). Essas escolhas foram consideradas como a base para a construção de seus respectivos mosaicos.

Figura 3 – Desenho (lua) com bolinhas coloridas

Fonte: Produção dos estudantes.

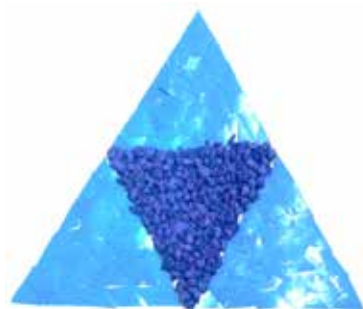
Conforme mencionado anteriormente, após a criação de pequenas esferas, os estudantes procederam à justaposição dessas peças, resultando em uma estrutura análoga a uma lua crescente (Figura 3). Especulamos que essa composição envolvia tanto ângulos côncavos quanto convexos.

Em uma equipe, os estudantes recortaram vários círculos de tamanho uniforme e relativamente pequenos. Estes foram organizados de maneira a criar uma configuração que se assemelhava ao desenho de um coração (Figura 4).

Figura 4 – Desenho (coração) produzido com círculos

Fonte: Produção dos estudantes.

A maior equipe concebeu um arranjo geométrico ao criar um triângulo equilátero (Figura 05) e, em seguida, fez o seu preenchimento com um segundo triângulo de ponta-cabeça. Essa configuração sugeriu a presença de uma mediatriz¹².

Figura 5 – Desenho (triângulo equilátero)

Fonte: Produção dos estudantes.

¹² Trata-se de uma reta que passa de forma perpendicular pelo ponto médio de um segmento de reta. Dessa forma, ela divide um segmento de reta pela metade. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/mediatriz.htm>. Acesso em: 20 jan. 2024.

No terceiro e último momento da atividade, realizada no dia 10/10/2018, organizamos os objetos (mosaicos) que foram montados e/ou desenhados pelos estudantes, como podemos observar nas Figuras 6 a 9, entre os quais podemos destacar: urso¹³, borboleta¹⁴, cavalo, pétalas de flores e uma figura composta por hexágonos.

Figura 6 – Mosaico (urso e borboleta)



Fonte: Produção dos estudantes.

Figura 7 – Mosaico (cavalo)



Fonte: Produção dos estudantes.

Nas Figuras 6 e 7, percebemos o capricho e o cuidado dos estudantes ao fazerem os mosaicos. A forma como organizaram as peças e o design escolhido demonstraram uma atenção especial para a atividade proposta.

Figura 8 – Mosaico (pétala de flores)



Fonte: Produção dos estudantes.

¹³ Essa figura foi montada a partir de quadrados, trapézios e pequenas bolinhas coloridas.

¹⁴ Foi montada exclusivamente por pequenas bolinhas coloridas.

Os mosaicos apresentados na Figura 8 revelam um evidente nível de organização e zelo, indicando o provável entendimento dos estudantes em relação à simetria das formas geométricas. Isso corrobora um conhecimento consistente em geometria por parte dos estudantes.

Entre os diversos mosaicos elaborados pelos estudantes, dois se destacaram significativamente. O primeiro (Figura 9) foi composto por precisamente quinze hexágonos de tamanhos uniformes, cada um exibindo cores variadas. Estes foram dispostos em uma estrutura piramidal e preenchidos com gêneros alimentícios como: arroz, sementes de café, macarrão, milho, feijão, caroço de melancia, entre outros. Essa construção revelou o alto grau de organização e empenho dos estudantes, validando de maneira expressiva a satisfação deles ao realizar a atividade proposta.

Figura 9 – Mosaico- geometria da arte



Fonte: Produção dos estudantes.

O segundo (Figura 10), pela riqueza dos detalhes, principalmente em relação às suas dimensões, cores e interlocução com o futebol.

Figura 10 – Mosaico – clube de futebol (Flamengo)



Fonte: Produção dos estudantes.

É crucial ressaltar que os mosaicos elaborados pelos alunos do 9º ano (A) não apenas fortaleceram, mas também corroboraram nossas reflexões sobre a imperiosa necessidade de uma abordagem multidisciplinar. Isso se manifesta tanto na integração entre elementos geométricos e artísticos quanto nas notáveis influências da Cultura Escolar (Julia, 2001) que permeiam os ambientes educativos.

Ao encerrarmos essa terceira fase, conduzimos uma análise dos mosaicos em sala de aula, buscando estabelecer conexões entre o ensino da Matemática (especificamente, Geometria), Artes e o contexto social dos estudantes. Surgiram diversas indagações, como: *Por que a Geometria é fundamental? Onde podemos aplicar conceitos geométricos? O que constitui as Artes? A Geometria pode ser considerada uma expressão artística?*

Com a realização dessa atividade em sala de aula, tornou-se evidente a necessidade de incorporar o cotidiano dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, colaborando efetivamente para a constituição de um currículo “vivo” e estimulante.

Entende-se que o ensino da Matemática pode ser devidamente estruturado a partir dos contextos sociais, e, portanto, é imperativo buscar e criar condições propícias para uma compreensão mais aprofundada desse campo do conhecimento. Foi por esse viés que concebemos e implementamos a prática educativa denominada “Explorando as Potencialidades dos Mosaicos no Ensino da Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental”, realizada no município de Anagé, Bahia.

Durante essa experiência, alcançamos diversos avanços significativos. Em primeiro lugar, incentivamos a participação ativa de todos os estudantes, desde a concepção até a análise dos mosaicos, explorando possíveis relações entre a Matemática (Geometria) e as Artes (mosaicos). Em segundo lugar, empoderamos os estudantes como agentes de transformação, proporcionando-lhes espaço para expressar ideias, enfrentar desafios e apresentar sugestões, promovendo, assim, uma participação efetiva.

Desta forma, cultivamos um diálogo contínuo e enriquecedor entre o professor mediador e os educandos, criando uma “teia” democrática do conhecimento, na qual todos tinham igualdade de oportunidades.

Reconhecemos que a tarefa de ensinar é desafiadora, com obstáculos significativos à frente. Contudo, damos passos graduais em direção ao nosso objetivo principal: proporcionar acesso ao conhecimento para aqueles que, muitas vezes, foram negligenciados.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF, 2017.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília, DF, 1997.

D'ESQUIVEL, M. O. O ensino de Desenho e Geometria para a escola primária na Bahia (1835-1925). *Com a Palavra, o Professor*, v. 2, n. 2, p. 112, 2017. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/121>. Acesso em: 21 out. 2023.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*, Campinas, n. 1, p. 9-43. 2001. Disponível em: <http://repositorio.unifesp.br/handle/11600/39195>. Acesso em: 21 out. 2023.

MEIRA DA SILVA, V. Matemática e Arte: uma análise das obras produzidas para o Salão de Arte Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 7, n. 17, p. 440, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/833>. Acesso em: 21 out. 2023.

MEIRA DA SILVA, V.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Pesquisas que relacionam matemática e arte: uma análise dos trabalhos publicados na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações. *Com a Palavra, o Professor*, v. 7, n. 18, p. 35-56, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/860>. Acesso em: 21 out. 2023.

MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagens*. São Paulo: EPU, 2011.

SANTOS, Z.; CAMARA, A. As ilustrações no livro Geometria Prática de Olavo Freire e a apropriação do Método Intuitivo. *Com a Palavra, o Professor*, v. 4, n. 8, p. 339-356, 2019. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/319>. Acesso em: 21 out. 2023.

SHINTANI, R. M.; GRACIOLLI, C. Y. L. F. Uma discussão sobre Geometria: diferentes perspectivas do problema da duplicação do cubo. *Com a Palavra, o Professor*, v. 5, n. 13, p. 22-49, 2020. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/470>. Acesso em: 21 out. 2023.

Capítulo III

Introdução aos jogos de RPG Pedagógico: relato de um minicurso de extensão

*Felipe Queiroz da Silva
Daniele Vanderlei de Almeida Silva*

O brincar é uma atividade comum à existência humana nas mais diversas culturas e épocas. Por ser uma presença tão frequente, principalmente no comportamento de crianças, é frequente que discussões sobre esse tema surjam ao mencionar a área da educação.

Entende-se que a relação entre aprender e brincar é indissociável. Durante o processo lúdico, o indivíduo percebe o mundo, interpretando seus fenômenos e atribuindo significados a ele (Huizinga, 2010). Com essa base, as mais diversas teorias da educação apontam para a importância do uso de elementos lúdicos, jogos e brincadeiras no desenvolvimento infantil de competências para a vida.

No contexto da Educação Infantil, destaca-se que a presença do lúdico não só tornaria o ambiente escolar mais acolhedor para os primeiros contatos da criança, mas também estimularia sua curiosidade, proporcionando situações que favorecessem a interação entre os pares e o desenvolvimento de habilidades.

Porém, enquanto, de forma geral, nos primeiros anos escolares os ambientes lúdicos são mais facilmente implementados, o grande desafio aos docentes se apresenta em aplicá-los com crianças maiores e adolescentes, que muitas vezes podem ser resistentes ao ato de brincar ou se engajar em atividades lúdicas. Nesse contexto, geralmente os jogos ou brincadeiras são usados com crianças maiores e adolescentes ao se deparar com dificuldades na aprendizagem de algum conteúdo, falta de atenção das turmas ou para sair da rotina de aulas expositivas.

Considerando que o objetivo do uso de jogos em sala de aula na maioria das vezes é para aprender ou fixar algum conteúdo, é comum a escolha de jogos pedagógicos. No entanto, esse tipo de recurso pode não ser bem recebido, já que a preocupação pedagógica costuma se sobressair à mecânica, tornando a experiência fatigante pela complexidade das regras e pouca semelhança a um jogo tradicional, cujo foco é unicamente a diversão (Gee, 2003).

Esses fatores fazem do *Roleplaying Game* (jogo de interpretação de papéis ou RPG) uma escolha interessante e acertada para quem deseja utilizar recursos lúdicos em sala de aula. O RPG é um jogo

de representação em que é possível assumir um personagem e controlá-lo ao longo da aventura. Tudo é personalizável: sistema de regras, enredo, desafios, personagens e até mesmo a quantidade de faces que o dado utilizado no jogo terá.

Com o objetivo de discutir as dificuldades e os benefícios encontrados na aplicação de jogos de RPG pedagógico por professores e licenciandos, além de apresentar estratégias e recursos para que os participantes pudessem preparar e narrar suas próprias aventuras, foi elaborado o minicurso “Introdução aos Jogos de RPG Pedagógico”. O curso contou com a participação de 7 professores e licenciandos de diferentes áreas e foi aplicado no segundo semestre de 2022, como uma ação do Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE) do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM)¹, que desenvolve atividades cooperativas e colaborativas na área do ensino, pesquisa e extensão (Sant’Ana; Sant’Ana, 2023), vinculado à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), ofertado na modalidade online.

Jogos e Gamificação na Educação

O historiador Johan Huizinga (2010) cunhou o termo *Homo Ludens* para representar a característica cultural do ser humano enquanto um ente que brinca e joga, e cuja cultura se configura justamente como uma expressão dessa característica lúdica de sua espécie. Ainda na percepção desse autor, os jogos são elementos quase inatos aos homens e mesmo aos animais, inclusive são anteriores ao próprio conceito de cultura. Eles vão além de uma atividade lúdica infantil, sendo próprio da natureza humana organizar e sintetizar a experiência, incorporando significados e aprendizagens a partir dela (Huizinga, 2010).

Complementando esta visão, James Paul Gee (2003), em sua obra *What video games have to teach us about learning and literacy*, conclui que os bons jogos cativam os jogadores, principalmente porque estes são constantemente desafiados e precisam aprender o tempo todo para alcançar suas metas. Segundo o autor, “bons jogos são elaborados de maneira a encorajar e facilitar o aprendizado e o pensamento ativo e crítico” (Gee, 2003, p. 46).

Considerando o jogar como elemento intrínseco à cultura humana, capaz de envolver o participante em um processo de aprendizagem e o jogo como elemento capaz de “trazer contribuições significativas ao ambiente de ensino e aprendizagem” (Brito; Sant’Ana, 2020, p. 420), seria possível extrair elementos, estratégias, métodos e pensamentos utilizados nos jogos para aplicá-los ao mundo real? Como resposta a esse questionamento, temos a gamificação.

Esse conceito, cuja adaptação advém do termo inglês *gamification*, é um fenômeno emergente, derivado diretamente da popularização dos games, e de suas “capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos” (Fardo, 2013, p. 2).

A gamificação não envolve necessariamente atividades com jogos eletrônicos ou aos processos de construção destes recursos, mas a aplicação da lógica dos games em diferentes espaços, como o contexto escolar (Figueiredo; Paz; Junqueira, 2015). “São crescentes os casos de resultados positivos obtidos através de sua aplicação em diferentes níveis de ensino e com diferentes públicos” (Silva et

¹ Para mais informações acesse o site: <http://geem.mat.br/>.

al., 2023, p. 17), e seu conceito pode ser sintetizado como a “[...] utilização da mecânica dos games em cenários non games, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento” (Alves; Minho; Diniz, 2014, p. 76).

Jogos, brincadeiras e gamificação são formas diferentes de trabalhar a ludicidade em uma dinâmica escolar, que podem ser utilizadas também em conjunto, de maneira complementar, como numa estratégia de RPG Pedagógico, pensada para ser aplicada como um jogo para os estudantes, mas cujos elementos perpassam a aventura propriamente dita e passam a fazer parte da dinâmica escolar dos seus participantes, mesmo em momentos “fora do jogo”.

Neste sentido, o RPG tem se mostrado um útil recurso educacional no Brasil e no exterior, com potencial motivador e estimulante de um o ambiente de sala de aula dinâmico, divertido e inovador (Silva *et al.*, 2022). Trata-se de um jogo de interpretação em que um dos jogadores assume o papel de narrador, ou “mestre do jogo”, contando uma história e propondo desafios para os participantes em seu decorrer, enquanto os outros jogadores controlam os personagens deste enredo, que podem ser super-heróis, bruxos, viajantes do tempo, aventureiros, ou quaisquer outros, limitados apenas pela criatividade e proposta da aventura jogada (Silva; Sant’Ana, I. P.; Sant’Ana, C. C., 2024).

O principal fator atrativo desse tipo de jogo diz respeito à possibilidade de customização dos personagens. Podem ser escolhidos atributos físicos, sociais e mentais como, força, carisma, inteligência e outros que auxiliarão no desenvolvimento da narrativa do jogo.

O RPG, assim como histórias em quadrinhos, livros de fantasia e ficção, é parte de um contexto conhecido como “cultura pop” ou “cultura nerd”. Essa miscelânea de conteúdos é atrativa ao jovem e permite sua vinculação a pares, além de instigar a curiosidade acerca de temáticas técnico-científicas.

Esses recursos lúdicos trazem consigo a possibilidade de difusão das ciências, matemática e suas tecnologias, tendo em vista a possibilidade de sua utilização como recurso pedagógico. Nesse sentido, Silva (2014, p. 18) reforça que:

No RPG pedagógico o foco das resoluções de problemas na aventura deixa de ser o combate (a parte mais importante em muitos sistemas e ambientações de RPG) e passa a ser a resolução de situações-problema a partir do uso de conceitos científicos e matemáticos, prezando por uma maior simplicidade das regras do RPG pedagógico em comparação a outros sistemas de regras comerciais, para que o jogo ganhe mais agilidade, e para que o professor não perca muito tempo de aula tendo que explicá-las aos alunos.

Ciente do desafio que envolve a utilização de novas propostas e técnicas para motivar os estudantes e envolvê-los com o conteúdo a ser ensinado, o minicurso foi pensado de forma a não só apresentar o RPG Pedagógico aos professores participantes e ensiná-los a jogar, mas, principalmente, criar em conjunto um modelo que seja flexível para que possa ser utilizado por eles em sua vivência profissional.

O Minicurso

A estrutura do minicurso “Introdução aos Jogos de RPG Pedagógico” foi definida dividindo-o em 10 módulos de 2h, totalizando 20h de encontros online via plataforma Google Meet, abrangendo

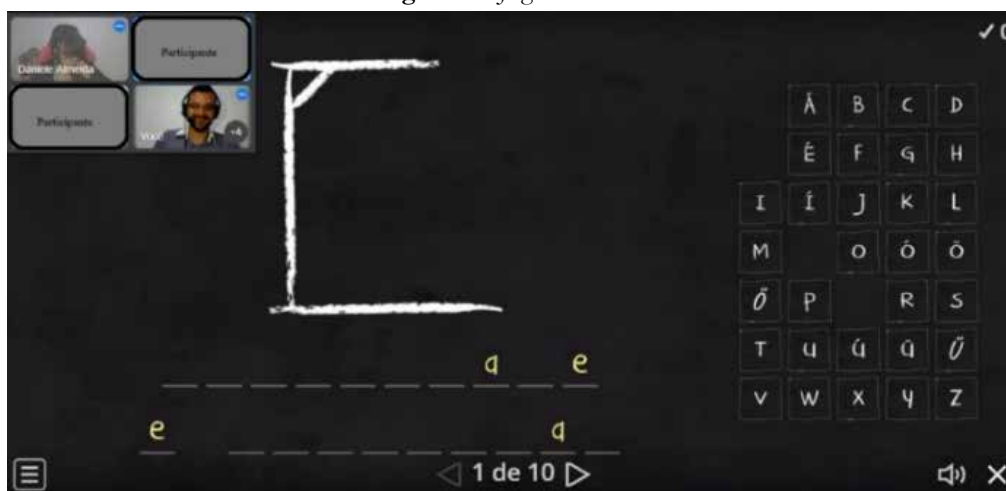
aulas teóricas e atividades práticas. Os participantes tiveram acesso por meio do Google Sala de Aula à programação do minicurso, além da bibliografia sugerida e atividades complementares e de reposição dos encontros perdidos.

Para a coleta e análise dos dados, todos os encontros foram gravados, com a devida autorização dos envolvidos, utilizando o software OBS *Studio*². Além das gravações e suas transcrições, foram utilizadas fichas e histórico de personagens produzidos pelos participantes e as suas respostas ao questionário do *Google Forms* aplicado ao fim do curso.

Inicialmente, como parte da abertura do curso, foi apresentado um percurso histórico sobre o conceito de RPG enquanto jogo comercial e de que forma seu uso foi adaptado à prática pedagógica, com ênfase nas mecânicas de jogo e no que o torna um recurso gamificado. Nesse primeiro encontro, os participantes realizaram uma primeira atividade de simulação de RPG, em uma cena rápida, conduzida pelos ministrantes.

No segundo encontro, os participantes conheceram os conceitos de gamificação e formas de aplicá-la na educação. Dotados desta conceituação, discutimos como esses elementos podem ser aplicados em uma partida de RPG Pedagógico. Após isso, eles tiveram a oportunidade de revisar e verificar a aplicação de alguns dos elementos e conceitos por meio da aplicação de uma brincadeira online de forca (Figura 1), utilizando o site *wordwall*³.

Figura 1 – Jogo da Forca



Fonte: desenvolvido pelos autores em: <https://wordwall.net/pt> (2022).

Como parte do conteúdo programático, no terceiro encontro fizemos uma apresentação introdutória às neurociências da aprendizagem⁴, mecanismos neuroquímicos e comportamentais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, conceitos estes revisados ao fim do encontro em uma atividade de quiz, elaborada no site *Kahoot*⁵ (Figura 2).

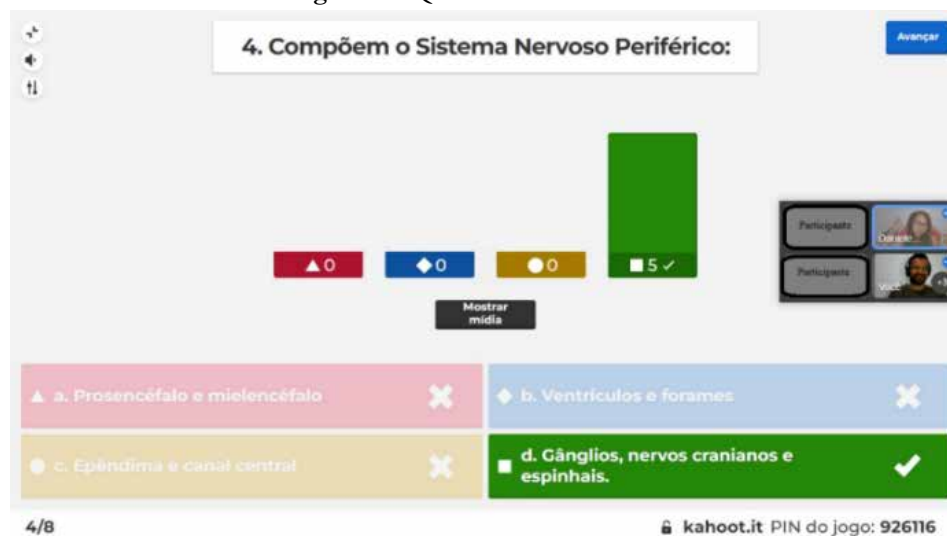
² Disponível em: <https://obsproject.com/>. Acesso em: 12 set. 2023.

³ Disponível em: <https://wordwall.net/pt>. Acesso em: 12 set. 2023.

⁴ Segundo Lent (2008), dá-se o nome de Neurociências ao conjunto de disciplinas que estuda o Sistema nervoso, suas estruturas, interação e participação nos chamados processos psicológicos básicos como percepção, atenção, aprendizagem, memória, linguagem, dentre outros. Considerando que a aprendizagem gera mudanças estruturais no cérebro, o estudo de mecanismos neuroquímicos, como a ação dos neurotransmissores envolvidos na consolidação e evocação de memórias, além de aspectos comportamentais, como os tipos de arranjos das contingências ambientais na criação de espaços facilitadores de aprendizagem foram conhecimentos necessários para a criação de enredos para o RPG pedagógico.

⁵ Disponível em: <https://kahoot.com>. Acesso em: 12 set. 2023.

Figura 2 – Quiz sobre neurociência



Fonte: Desenvolvido pelos autores (2022).

Já no quarto encontro, foram apresentadas as técnicas de condicionamento utilizadas em estratégias gamificadas, discutindo sua função enquanto motivador do comportamento de estudantes e possíveis formas de aumentar os níveis de motivação no ensino de Matemática e Ciências. De posse dessas informações, discentes e os ministrantes elaboraram juntos indicadores de funcionamento do RPG pedagógico e técnicas de verificação acerca dos objetivos definidos para o uso do jogo em sala de aula.

A partir do sexto encontro, os cursistas realizaram uma atividade prática de RPG Pedagógico, jogando a aventura Ataque ao Laboratório (Figura 3), elaborada por Silva (2014) para ser ministrada a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Para tal, utilizamos os recursos de simulação de tabuleiro do site Roll20⁶. Inicialmente eles aprenderam as regras do jogo e construíram as fichas dos personagens utilizados durante o jogo, que foi dividido em três atos e jogado nos três encontros seguintes.

Figura 3 – Aventura pedagógica



Fonte: Desenvolvido pelos autores (2022).

⁶ Disponível em: <https://roll20.net>. Acesso em: 12 set. 2023.

No primeiro ato, os super-heróis criados pelos participantes responderam a um chamado para combater um incêndio em um laboratório. Para avançar para a próxima etapa, eles precisavam enfrentar uma situação-problema envolvendo funções do 1º grau. Esses momentos foram bem interessantes, visto que, como dito anteriormente, o grupo era composto por professores de diversas disciplinas. Essa diversidade proporcionou uma dinâmica próxima àquela que ocorre entre estudantes, em que aquele que “sabe um pouco mais da matéria” ajuda os colegas na resolução dos desafios.

No segundo ato, a narrativa segue para a investigação das causas do incêndio e revelação do grande plano da vilã. Nele, os participantes precisaram resolver um problema envolvendo o cálculo das raízes de uma função de segundo grau. No terceiro e último ato, os heróis, para impedirem os planos da vilã e salvarem a cidade, depararam-se com uma situação-problema sobre círculos e circunferências.

O décimo e último encontro foi destinado à avaliação da experiência com base nas métricas definidas anteriormente e na sua efetividade para o ensino de matemática e ciências. Neste, além do feedback verbal em nossa discussão dos resultados obtidos, solicitamos aos participantes que respondessem um questionário do *Google Forms*, em que foi pedido que avaliassem cada um dos encontros.

No primeiro encontro, foi perguntado aos cursistas sobre suas experiências anteriores com RPG, RPG pedagógico e interesse pela temática. As respostas obtidas explicitaram que a escolha pelo curso se deu principalmente pelo fator curiosidade, tendo em vista que apenas um dos participantes afirmou já ter jogado RPG em momentos de lazer.

Esse desconhecimento inicial contribuiu para uma certa insegurança durante a experiência prática no final da aula, tendo em vista que os participantes ainda estavam se familiarizando com conceitos, regras e mecânica do jogo de RPG. Entretanto, apesar disso, foi notória a imersão na história criada e a importância do jogar para fixar conceitos vistos durante a aula que foram lembrados no momento da partida.

É importante ressaltar que o objetivo final do minicurso era o de capacitar os participantes para criar, aplicar e avaliar a efetividade do uso do RPG pedagógico em sala de aula. Desse modo, foi necessária a abordagem não apenas de temáticas relativas aos mecanismos de aprendizagem utilizados na criação de jogos, como também compreender a influência que o ato de jogar exerce sobre o comportamento do jogador (Skinner, 2006; Hübner; Moreira, 2012).

Acreditou-se que, de posse dessas informações, os cursistas seriam capazes de escolher o momento mais adequado para a aplicação do jogo, bem como o perfil da história contada, para que suas tarefas estivessem diretamente ligadas ao desenvolvimento ou fortalecimento de competências acadêmicas e socioemocionais dos estudantes jogadores.

A falta de adesão dos estudantes é um dos possíveis entraves encontrados pelos docentes no uso de jogos educativos em sala de aula. De fato, em alguns desses recursos, a preocupação pedagógica se sobressai em relação à mecânica do jogo, contribuindo para tornar a experiência fatigante em virtude de regras complexas e semelhantes ao modelo de aula expositiva.

Em função desse fator, os participantes foram instigados a pensar alternativas sutis para abordar pedagogicamente os conteúdos no jogo de RPG pedagógico, levando ao surgimento de ideias como: a adaptação do sistema de pontos para trabalhar conceitos de porcentagem e fração, a

presença de enigmas como pistas para trabalhar o raciocínio lógico-matemático, características de personagens e formação de alianças para trabalhar eventos históricos, além de regras que estimulem a cooperação entre a equipe.

Esse foi um dos momentos que mais suscitou questionamentos e dúvidas entre os presentes, levando em consideração que foi fundamental elencar quais habilidades poderiam ser ampliadas através do RPG pedagógico e a estratégia mais adequada para atingir esse objetivo. Assim, abordou-se o conceito de habilidades sociais e seu treinamento em crianças e adolescentes, usando como exemplo algumas intervenções realizadas por psicólogos com pessoas dentro do Transtorno do Espectro Autista (TEA) utilizando RPG e relatadas em literatura especializada (Del Prette, Z. A. P.; Del Prette, A., 2008).

Ao apontar experiências de profissionais no treinamento de habilidades sociais com o uso do RPG, ficou explícita a relevância da definição de indicadores que sirvam de métrica para avaliar a efetividade do jogo no que se propôs. Assim, os participantes observaram a possibilidade de desenvolvimento de múltiplas competências com a mesma intervenção, alcançando ainda resultados colaterais inesperados, ressaltando ainda mais a importância dos indicadores de efetividade que justifiquem o uso do RPG pedagógico em sala de aula (Elias; Amaral, 2016).

Antes da finalização da parte teórica do curso, foram elencadas demandas que seriam beneficiadas pelo uso do RPG pedagógico, como a não realização de atividades, dificuldade na compreensão de enunciados matemáticos e falta de atenção na resolução de cálculos. Desse modo, os participantes foram questionados sobre como saberiam que o RPG foi útil para solucionar essas problemáticas, levando à construção de indicadores próprios, como: índice de acertos a perguntas, taxa de entrega de atividades para casa, tempo de resolução de questões, índice de erros de sinais e operações.

Esses indicadores devem ser estabelecidos e aplicados aos estudantes antes e depois do uso do RPG pedagógico. Sua comparação aponta a efetividade do jogo para o que se propôs, diminuindo os fatores de confusão ligados aos ganhos associados obtidos com atividades lúdicas em sala de aula como aumento da atenção, engajamento com o conteúdo e diminuição da apatia.

De modo geral, a etapa teórica do curso foi proveitosa pelo primeiro contato que os estudantes tiveram com a temática do RPG pedagógico, percebendo sua versatilidade e adaptabilidade aos mais diversos públicos, objetivos e conteúdo para disciplinas ligadas à Matemática, Linguagens, Ciências Sociais, Ciências Humanas e da Natureza. Inclusive, a presença de docentes e estudantes de licenciatura de variadas disciplinas contribuiu para amplificar visões de adaptabilidade das mecânicas do jogo, construção de personagens e histórias para uso em contextos distintos.

Por sua vez, durante a etapa prática, esperou-se que os cursistas fossem capazes de construir personagens, entender a mecânica do jogo e perceber quais tipos de habilidades eram demandadas durante as partidas. Nesse ponto, o fato de esse ser o primeiro contato da maioria com o RPG tornou um pouco mais difícil a construção dos personagens, tendo em vista que a escolha de atributos está vinculada a um sistema de pontuação e influencia diretamente no potencial do personagem na aventura.

Considerando ainda que os participantes formaram uma espécie de time para derrotar um inimigo comum, a construção dos personagens serviu de fator estratégico para que a equipe pudesse

ter características complementares entre si, podendo facilitar ou dificultar o jogo. Esse último fator aos poucos foi sendo percebido pelos cursistas, com a ajuda daqueles mais experientes em RPG, fazendo-os modificar alguns atributos de seus personagens ou até mesmo desistir das características atuais e recomeçar a construção.

Assim, ficou explícita a importância de mesclar, nos times, participantes experientes e iniciantes ou, no caso de impossibilidade disto, ter uma orientação mais direcionada do professor mestre da aventura durante a construção dos personagens, apontando as implicações das escolhas dos atributos na própria mecânica e fluidez do jogo.

Ao iniciar a partida, a dúvida mais frequente dizia respeito ao momento em que seria necessário rolar os dados. Percebeu-se que, conforme jogavam, a compreensão das regras e da mecânica do jogo aumentava, diminuindo a quantidade de perguntas relativas a rolagem de dados e possibilidades, a ponto de os próprios jogadores serem capazes de calcular sozinhos os danos sofridos e estratégias de ataque a partir disso.

No final do jogo, o grupo estava mais integrado e compreendia melhor os pontos mais atrativos da aventura, as partes desafiadoras e ainda pensavam em estratégias alternativas que poderiam ter utilizado, além dos impactos delas na continuidade da história.

Chamou a atenção uma diferença fundamental entre a fase teórica e a fase prática do curso: durante a primeira, os cursistas pensavam, perguntavam e agiam como os mestres da aventura de RPG pedagógico, sempre preocupados com a mecânica do jogo, fluidez da história e abordagem dos conteúdos acadêmicos. Por sua vez, durante a fase prática, a imersão foi tamanha, que, após a aventura, os cursistas relataram dificuldade em realizar esse distanciamento e fazer a interlocução entre teoria e prática da aplicação do RPG Pedagógico no momento da aventura.

Entretanto, esse entrave foi contornado no momento de *feedback*, em que os cursistas puderam avaliar a experiência algum tempo após o término da partida. Desse modo, relataram que, embora não tivessem conseguido relacionar os conceitos teóricos durante a aventura, isso se tornou possível no pós-jogo. Nesse momento de reflexão, conseguiram prever situações que poderiam surgir em sala de aula, como a movimentação para uma parte não prevista do tabuleiro ou até mesmo a derrota do time.

Abordar alternativas lúdicas e intervenções diferentes do modelo de aula expositiva é uma experiência desafiadora pelo questionamento de uma estrutura educacional consolidada. Soma-se ainda o quanto a proposição de recursos inovadores impacta nas expectativas depositadas nos docentes, acrescentando-lhes novas funções para as quais nem sempre está preparado, seja do ponto de vista dos recursos pedagógicos disponíveis, ou academicamente.

Isto posto, é esperado que iniciativas como essa enfrentem algum tipo de rejeição ou receio por parte de docentes de longa data, conforme observado entre os cursistas, em sua maioria estudantes de licenciatura ou jovens professores. Verificamos que a abertura ao novo foi um dos fatores preponderantes para a adesão ao curso, aprendizagem dos conteúdos propostos e apresentação de feedback positivo ao final da experiência.

No entanto, percebemos que a quantidade estipulada de horas foi insuficiente para o aprofundamento adequado dos conteúdos abordados, tendo em vista que o objetivo era preparar os estudantes para criar e narrar uma aventura de RPG pedagógico. De modo a obter um melhor

resultado, fornecer mais segurança e autonomia na criação das histórias a serem jogadas, o ideal seria a realização de uma formação continuada de longo prazo, com a oportunidade de abordar possíveis problemas ocorridos nas primeiras experiências dos cursistas como mestres.

Outra forma de contornar esse entrave seria o remodelamento do conteúdo para que o foco estivesse apenas em preparar os professores para narrar aventuras de RPG pedagógico já prontas. No entanto, essa alternativa limitaria o uso do recurso por depender de material pronto de terceiros adequado às necessidades da turma.

Esperávamos que, ao final do minicurso, os participantes fossem capazes de transformar a experiência de jogadores para criar e narrar aventuras pedagógicas lúdicas, divertidas e efetivas para o ensino de competências pré-estabelecidas. Consideramos que esse objetivo foi parcialmente atingido, tendo em vista que os cursistas conseguiram elaborar enredos e situações-problema envolvendo o RPG pedagógico.

Permaneceram algumas dificuldades relativas à mecânica do jogo, principalmente no tocante à criação ou adaptação de sistemas de regras, mas cabe salientar que este é um ponto comum inclusive entre jogadores e mestres de RPG em geral, levando em consideração a quantidade e complexidade dos sistemas existentes.

De modo geral, a experiência pode ser considerada exitosa. Principalmente ao observar que pessoas cujo primeiro contato com o RPG se deu por meio do minicurso agora não apenas compreendem a diferença do RPG pedagógico, como também são capazes de jogá-lo e adaptar aventuras já prontas para que suas turmas joguem. Além disso, os cursistas estão preparados para criar indicadores de efetividade do uso dos mais diferentes recursos lúdicos, compreendendo os ganhos colaterais que estas podem gerar e avaliando sua real necessidade para as demandas que enfrentam em sala de aula.

Referências

- ALVES, L. R. G.; MINHO, M. R. S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. *et al. Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. cap. 3, p. 74-97. ISBN 978-85-66832-13-6. Disponível em: http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf. Acesso em: 20 fev. 2022.
- BRITO, C. S.; SANT'ANA, C. C. Formação docente e jogos digitais no ensino de matemática. *EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação*, v. 7, n. 17, p. 415-434, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/4100>. Acesso em: 15 set. 2023.
- DEL PRETTE, Z. A. P.; DEL PRETTE, A. A classification system of educative social skills. *Paidéia*, v. 18, n. 41, p. 517-530, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paideia/article/view/6490>. Acesso em: 05 set. 2023.
- ELIAS, L. C.; AMARAL, M. V. Habilidades sociais, comportamentos e desempenho acadêmico em escolares antes e após intervenção. *Psico-USF*, v. 21, n. 1, p. 49-61, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psuf/a/8byXTHyDc6ZGqy8L6V3637n>. Acesso em: 05 set. 2023.

FARDO, M. L. A Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629>. Acesso em: 5 set. 2023.

FIGUEIREDO, M.; PAZ, T.; JUNQUEIRA, E. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., 2015, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: USP, p. 1154-1163, 2015. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/6248>. Acesso em: 27 maio 2021.

GEE, J. P. *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan, 2003. ISBN 1-4039-6538-2.

HÜBNER, M. M. C.; MOREIRA, M. B. (org.). *Fundamentos de Psicologia: temas clássicos da Psicologia sob a ótica da análise do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. ISBN 978-85-277-2059-5.

HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010. ISBN 978-00-028-2740-9.

LENT, R. *Neurociência da mente e do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. ISBN 978-85-277-1379-5.

SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. GEEM – Grupo de Estudos em Educação Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 8, n. 20, p. 116-134, 2023. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/941>. Acesso em: 15 set. 2023.

SILVA, F. Q. *Usando RPG no Ensino da Matemática*. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, UFJF, Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/746>. Acesso em: 13 set. 2022.

SILVA, F. Q.; EUGÊNIO, B. G.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Gamificação na Educação: revisão sistemática de teses e dissertações no período de 2013 a 2021. *Cenas Educacionais*, v. 6, p. e17090, 2023. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/17090>. Acesso em: 20 dez. 2023.

SILVA, F. Q.; MAZORCHE, S. R.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Um relato de experiência da utilização de RPG Pedagógico no Ensino de Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 7, n. 19, p. 122-134, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/897>. Acesso em: 13 jan. 2023.

SILVA, F. Q.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. RPG no Ensino de Matemática: revisão sistemática de literatura. *Linguagens, Educação e Sociedade*, v. 28, n. 58, p. 1-30, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/5342>. Acesso em: 03 out. 2024.

SKINNER, B. F. *Sobre o Behaviorismo*. 10. ed. São Paulo: Cultrix, 2006. ISBN 978-85-316-0360-0.

Capítulo IV

Mapas conceituais como recurso para uma aprendizagem significativa

Patrícia Santana de Argolo

As transformações pelas quais vive a sociedade e a escola perpassam pela mudança de paradigmas, na maneira como o conhecimento é mediado, pela formação de cidadãos, dentre outros fatores. Tais mudanças vão além da reprodução de conhecimentos, novas metodologias de ensino e de aprendizagem. Entendemos que o diferencial na formação do estudante é o desenvolvimento de sua autonomia, a maneira com que o conhecimento é constituído e o que será feito desse conhecimento em sua vida e na vida de sua comunidade.

Um espaço de ensino e de aprendizagem em que os estudantes se reconheçam como protagonistas na produção do saber pode propiciar “maior geração de conhecimento socialmente significativo, na medida em que valoriza a criatividade de todos os seus sujeitos, a autonomia, a contextualização” (Adinolfi, 2016, p. 4). Acreditamos que desenvolver novas metodologias, a exemplo das metodologias ativas de aprendizagem, é importante e necessário, visto que os atores sociais — estudantes e professores — passam a atuar como sujeitos ativos do processo educacional.

As metodologias ativas exercem papel importante, contribuindo para que os estudantes aprendam por meio de situações-problema, de maneira participativa. Aliadas a essa nova forma de aprender surgem as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que auxiliam o estudante no processo de construção do saber, fazendo com que estes transformem as informações apreendidas anteriormente ao processo educativo, em conhecimento (Vasconcelos; Santos, 2021). Na percepção dos autores, “É nesse momento que o professor deixa de lado seu antigo papel de detentor do conhecimento e passa a ser o mediador, facilitador” (Vasconcelos; Santos, 2021, p. 223), contribuindo, assim, para que os estudantes exercitem o protagonismo.

Na era digital e tecnológica em que vivemos, o conhecimento individual é, muitas vezes, substituído pela construção coletiva — embora alguns autores alertem que esse mesmo contexto também pode favorecer o individualismo e reduzir a convivência interpessoal. Assim, acesso às tecnologias pode possibilitar a manifestação de novas formas de pensar, que privilegiam a coletividade — dinâmica, autônoma e criativa. Dessa maneira, a educação em sala de aula deixa de ser concebida como um espaço fechado e passa a superar o “isolacionismo acadêmico”, nas palavras de Araújo

(2003, p. 19), e passa a dar ênfase a uma educação mais coletiva e interdisciplinar, como reforça Krasilchik (1998, p. 40): “Essa constituição de grupos com competências diversas que buscam resolver problemas que lhes são apontados ou que eles mesmos identificaram é a base do trabalho interdisciplinar”.

Não queremos dizer que a metodologia tradicional não tem espaço em meio a tantas mudanças e que esta sucumbirá, entretanto, cabe ressaltar que é importante estabelecer o diálogo entre a prática tradicional e as metodologias ativas de aprendizagem, ambas necessárias ao desenvolvimento integral do indivíduo.

Nesse sentido, surgem os Mapas Conceituais, como instrumentos gráficos didático-pedagógicos, utilizados para representar, organizar, construir e avaliar o conhecimento. No âmbito da educação, estes podem ser empregados para apresentar e estudar um conceito/conteúdo, resumir um texto, preparar o conteúdo de uma disciplina, avaliar a aprendizagem. São ainda representações resumidas de conteúdos escolhidos pelo professor, reunindo relações entre os conceitos estudados.

A teoria dos Mapas Conceituais foi desenvolvida por Joseph Novak em 1972 (Novak; Gowin, 1988) a partir da teoria da Aprendizagem Significativa criada pelo psicólogo educacional cognitivista/construtivista David Ausubel (1968). Entretanto, quem apresentou essa teoria cognitiva aos pesquisadores brasileiros foi o professor e pesquisador Moreira (2012), teoria essa que embasa o mapeamento conceitual. Logo, foram identificados a sua importância e o seu potencial como uma técnica de ensino e de aprendizagem. Neste sentido, isso passou a ser usado também em outras atividades relacionadas à organização do conhecimento (Cardinali, 2013).

Na aprendizagem significativa de Ausubel, o estudante relaciona uma nova ideia aos seus conhecimentos prévios, garantindo assim que novos significados sejam atribuídos aos conhecimentos anteriores (prévios), de maneira que ocorra a aprendizagem. Embora Ausubel tenha colaborado para identificar os “conhecimentos prévios” dos estudantes, Novak e Gowin (1988) organizaram uma forma de mostrar os “saberes” desses sujeitos quando apresentaram o mapeamento conceitual.

Apesar de os Mapas Conceituais (MC) terem sido criados na década de 1970, a sua popularização ganhou destaque duas décadas depois, com o advento das ferramentas tecnológicas, possibilitando assim sua construção e seu compartilhamento. Segundo Nunes (2008, p. 1-2), a partir do momento em que usamos os MC, “[...] é inevitável uma mudança na forma de ensinar e aprender exigindo do estudante um esforço para trilhar caminhos diferentes na construção do seu conhecimento, uma vez que muda bastante a forma com que se expressa”.

A proposta desenvolvida e apresentada neste relato teve como objetivo descrever as experiências de um minicurso online, promovido pelo Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE), ligada às ações do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM)¹ da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* Vitória da Conquista.

O minicurso foi realizado em quatro encontros de 2 horas, totalizando 8 horas de curso, foi planejado em 2020 nos encontros online com o GEEM e ocorreu em 2021 pela plataforma *Google Meet*, sendo direcionado a estudantes dos cursos de Licenciatura e professores em geral.

É importante salientar o contexto no qual se inserem as atividades propostas pelo Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE). Em 2020 fomos

¹ Mais informações sobre o grupo no endereço eletrônico disponível em: <http://geem.mat.br/br/node/62>. Acesso em: 18 out. 2023.

surpreendidos com uma crise pandêmica global do Coronavírus, ficando popularmente conhecida por COVID-19². No Brasil não foi diferente, e nesse cenário estabeleceu-se a necessidade de manter toda a população em distanciamento social.

Em 17 de março de 2020, o Ministério da Educação autorizou a substituição das aulas presenciais por aulas remotas, em caráter emergencial. Tal situação contou com o auxílio dos meios digitais devido às medidas adotadas pelo Ministério da Saúde em manter a população no regime de distanciamento social, anunciados em todo o território brasileiro (Brasil, 2020).

Os desafios foram imensos em todas as áreas, especialmente para a Educação. As instituições escolares não estavam preparadas para atuar em regime de “aulas remotas”, boa parte dos estudantes também não dispunham de ferramentas digitais necessárias para assistirem às aulas online, especialmente aqueles oriundos das escolas públicas. Importante dizer que os profissionais da educação e professores não tiveram uma formação para atuar nesse formato de aula, o que impactou na qualidade do ensino e da aprendizagem.

Em virtude da emergência pandêmica instalada, tornaram-se imprescindíveis novos aprendizados, bem como refletir acerca do tempo de estudo que seria empregado nessa nova modalidade “temporária” de ensino. Vale ressaltar que professores e estudantes tiveram que se adequar à realidade da pandemia, buscando usar o tempo de forma a garantir minimamente uma condição favorável e propiciar o ensino e a aprendizagem, causados pelos impactos da ausência das aulas presenciais, do contato diário com a escola e com o professor. Foi nesse contexto em que aconteceram as atividades propostas pela ACCE.

Nesse período, todo o processo educativo passou a acontecer virtualmente, e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), auxiliaram professores e estudantes a seguirem as atividades profissionais e acadêmicas. “Nesse cenário, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) assumiram o protagonismo como solução para o desenvolvimento das atividades educacionais no contexto de isolamento social” (França, 2022, p. 2). Os aplicativos e as plataformas digitais passaram a ser mais explorados pelos professores, possibilitando a interação em tempo real, atendendo ao que foi determinado em decorrência do distanciamento social.

Baseado no que foi exposto e entendendo a importância do conhecimento construído e mediado a partir das metodologias ativas de aprendizagem, este minicurso composto de quatro encontros síncronos se propôs a apresentar os Mapas Conceituais e discutir a sua importância como um recurso de apoio para o Ensino de Matemática.

O Mapa Conceitual, na perspectiva de Tavares (2008, p. 72), é

[...] uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições. Ele é considerado como um estruturador do conhecimento, na medida em que permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de seu autor, que assim pode visualizar e analisar a sua profundidade e a extensão.

² A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a maioria (cerca de 80%) dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos ou oligossintomáticos (poucos sintomas), e aproximadamente 20% dos casos detectados requerem atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório. Fonte: Disponível em: www.coronavirus.saude.gov.br Acesso em: 18 out. 2023.

Podemos então entender que os Mapas Conceituais são estruturas e/ou representações gráficas que se assemelham a diagramas que indicam relações hierárquicas entre conceitos, além de poder expressar a compreensão dos estudantes sobre o campo conceitual do tema abordado. Estes visam auxiliar o professor na busca dos conceitos prévios trazidos pelos estudantes e na organização hierárquica dos conceitos, relacionando-os. Os MC apresentam relações entre os conceitos-chave do tema escolhido, interligados por palavras (verbos, pequenas frases ou substantivos) com a função de construir elos entre os conceitos, formando proposições.

Para fazer com que o leitor compreenda um Mapa Conceitual, é importante que os conceitos-chave interligados com os termos de ligação formem um sentido completo. Para dar esta clareza ao mapa em sua construção, são usadas setas que são levadas dos conceitos-chave aos conceitos secundários, buscando hierarquizar o conteúdo em estudo. A hierarquização dos conceitos acontece de forma progressiva, partindo daquele mais geral e abrangente até o conceito menos inclusivo. O objetivo dessa hierarquização é facilitar o aprendizado por meios de construções significativas para o estudante. Contudo, “[...] contrariamente a textos e outros materiais instrucionais os mapas conceituais não dispensam explicações do professor” (Moreira, 2012, p. 27).

A teoria que ampara o mapeamento conceitual é a teoria cognitiva da aprendizagem, de David Ausubel, para quem a aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva, e esta se torna significativa a partir do momento em que uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (Moreira, 2006). Nesse sentido, o novo conhecimento dá origem a uma aprendizagem significativa, a partir do instante em que este se liga com algum outro conhecimento já presente na estrutura cognitiva do indivíduo.

A Aprendizagem Significativa foi propagada e disseminada pelos pesquisadores Novak (1977), Moreira (2006), dentre outros. Novak (1977) deu um enfoque humanista na teoria da aprendizagem significativa. Segundo ele, “[...] uma teoria educacional deve considerar que seres humanos pensam, sentem e agem, devendo ajudar a explicar como se pode melhorar as maneiras pelas quais as pessoas fazem isso” (Silva; Claro; Mendes, 2017 *apud* Novak, 2010, p. 8).

A perspectiva que Novak inseriu na aprendizagem significativa foi a humanista. Moreira, Caballero e Rodrigues (1997, p. 13, grifo nosso) explicam que,

[...] para aprender de maneira significativa o aprendiz deve *querer* relacionar o novo conteúdo de maneira não-literal e não-arbitrária ao seu conhecimento prévio. Independente de qual potencialmente significativa é a nova informação (um conceito ou uma proposição, por exemplo), se a intenção do sujeito for apenas a de memorizá-la de maneira arbitrária e literal, a aprendizagem só poderá ser mecânica.

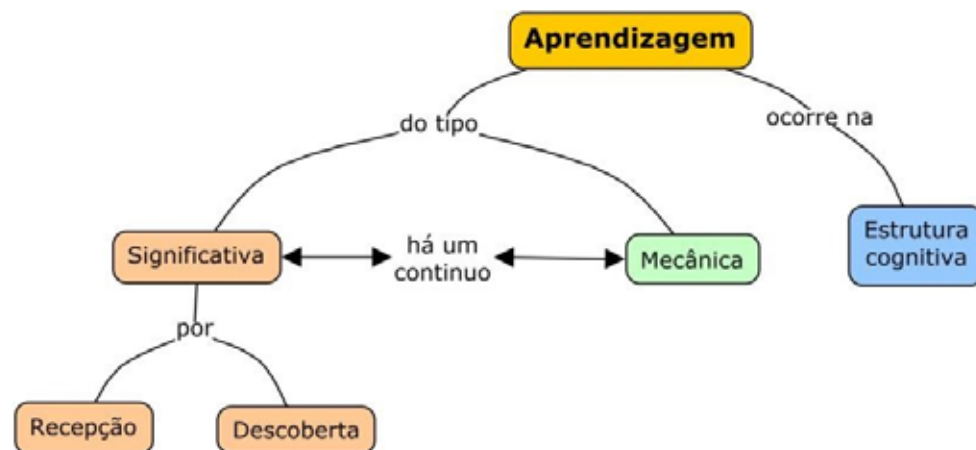
Na visão de Novak (1977), a afetividade interfere na aprendizagem significativa, é um elemento imprescindível na “disposição para aprender” e acontece quando o estudante está pronto para aprender, ou seja, cada indivíduo aprende no seu tempo e quando o que está sendo estudado traz significado. Já segundo Moreira (2012, p. 18),

A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significado para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo. Isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimento [...].

Nessa teoria, o novo conteúdo se relaciona ao anterior (conhecimento prévio) do estudante, também chamado de subsunçor. Este é uma estrutura específica na qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz (Moreira, 1983).

No processo de construção dos Mapas Conceituais, é possível desenvolver novas relações conceituais, especialmente se procurarmos construir ativamente relações proposicionais entre os conceitos que até então não considerávamos relacionados (Figura 1).

Figura 1 – Mapa conceitual da aprendizagem significativa



Fonte: Adaptado de Ausubel (1968).

São muitas as vantagens na utilização dessa metodologia, assim como existem diversas maneiras de utilização de Mapas Conceituais. Nunes (2008) apresenta algumas dessas maneiras que o professor pode usar com seus estudantes: como organizadores prévios; para o desenvolvimento de conteúdos, na síntese de conteúdos trabalhados, na construção colaborativa em grupos do mesmo nível de ensino, para avaliação e na reflexão crítica.

Metodologias como a dos MC auxiliam o professor no processo de aprendizagem dos estudantes da Educação Básica, e da Educação Superior. É importante destacar que as metodologias ativas de aprendizagem vêm sendo amplamente discutidas nas esferas educacionais. A seguir, descreveremos as etapas de realização do minicurso.

O presente relato caracteriza-se como qualitativo e foi constituído de uma prática pedagógica que teve por objetivo apresentar a teoria dos Mapas Conceituais e discutir a sua importância como ferramenta de apoio para o ensino por meio de um minicurso. Ao final dessa atividade, buscou-se analisar de que maneira os estudantes constroem o conhecimento em atividades como a dos Mapas Conceituais. Com relação à pesquisa qualitativa, Minayo (2014, p. 9) esclarece:

[...] a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Nessa perspectiva, a atividade foi desenvolvida no formato online, via plataforma *Google Meet*, com vinte e um participantes inscritos, e foi utilizado o software *CmapTools*³ para a construção dos MC. Os participantes eram majoritariamente professores das redes pública e privada de diversos municípios do interior da Bahia, além de uma participante do estado do Mato Grosso do Sul. O evento foi organizado em quatro encontros, com duração de duas horas cada, totalizando 8 horas. No primeiro encontro, para que os estudantes pudessem entender a dinâmica e estruturação do minicurso, apresentamos as boas-vindas, com uma dinâmica de apresentação dos participantes e do conteúdo que iríamos desenvolver. Em seguida, foi feita a exposição do cronograma e de todas as atividades que seriam desenvolvidas em cada encontro.

Os participantes tiveram conhecimento de como iriam fazer o mapeamento. Nesse sentido, informamos que iríamos usar o aplicativo *Cmap Tools*, utilizado na construção dos MC. Em seguida, propusemos uma discussão teórica acerca da Aprendizagem Significativa, descrita abaixo. Vale ressaltar que todas as apresentações da parte teórica foram desenvolvidas com o auxílio do *PowerPoint*. O conteúdo trabalhado neste primeiro encontro foi:

- O que são os Mapas Conceituais?
- Tipos de Mapas Conceituais (teia de aranha, fluxograma, sistema, hierárquico), vantagens e desvantagens de cada um;
- Os Mapas Conceituais como ferramenta cognitiva: processo de elaboração, elementos e características;
- Algumas utilidades dos Mapas Conceituais;
- Modelos de Mapas Conceituais.

No segundo dia, fizemos uma retomada breve do que foi explanado no dia anterior e prosseguimos com a programação para este encontro. Expusemos os atores que fazem parte da construção dos MC, “professor” e “estudante”. Os conteúdos trabalhados foram:

- Professor como mapeador;
- Estudante como mapeador.

Concluimos as atividades deste segundo encontro com um debate acerca do papel do professor e do estudante no processo de mapeamento, além de quais as limitações e potencialidades que esse tipo de atividade pode propiciar para que seja possível ocorrer a aprendizagem significativa.

Dando início ao terceiro encontro, retomamos questões discutidas no dia anterior. Em seguida, apresentamos o tutorial do *software Cmap Tools*, explicando o que eles deveriam fazer para baixar em seus dispositivos. A partir desse momento, foi dado tempo para que os participantes baixassem o aplicativo. Em seguida, passamos a discutir os temas listados abaixo:

- Apresentação do contraponto entre a metodologia tradicional de ensino e a aprendizagem por meio da metodologia ativa, neste caso, o Mapa Conceitual;
- Interação e discussão;
- Mapas Conceituais como instrumento de avaliação.

Após as discussões pertinentes ao que foi apresentado, iniciamos a primeira construção de um Mapa Conceitual, com a escolha do tema em conjunto e com o auxílio de todos. O tema gerador para a construção desse primeiro mapa foi “escola” e a pergunta focal: “Quais os setores que fazem

³ Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/cmapttools/> Acesso em: 18 out. 2023.

parte da escola?”. Os participantes indicaram os setores que fazem parte da escola, e o mapa foi construído. Após esse momento, encerramos o penúltimo encontro.

O quarto e último encontro ocorreu com a construção coletiva dos mapas, ou seja, os participantes escolheram três temas para fazerem os MC, que foram construídos em grupo. Nesse momento, foram trabalhados os seguintes temas:

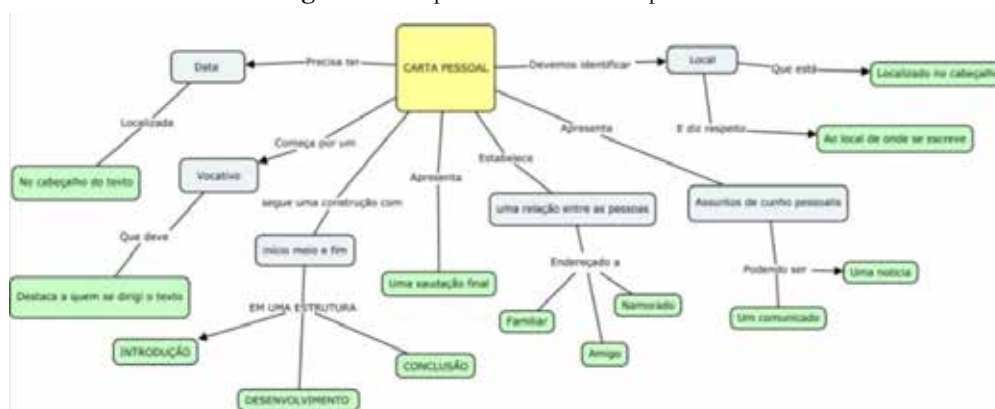
- Carta pessoal relacionada à Língua Portuguesa;
- Estudo dos vegetais, conteúdo da área de Ciências e Biologia;
- Fontes de energia, que é tema trabalhado em Química.

É importante acrescentar que os cursistas inscritos eram professores da Educação Básica, de diversas áreas do conhecimento e que os temas dos MC foram escolhidos por eles, de acordo com as afinidades das disciplinas com que trabalhavam na ocasião. Para finalizarmos as atividades do minicurso, os cursistas apresentaram seus Mapas Conceituais, avaliaram o minicurso, e as produções foram inseridas na Plataforma *Google Classroom*.

Concluindo o minicurso, os participantes construíram três mapas coletivamente. Corroborando, Moreira (2003) explicita que os Mapas Conceituais são reproduções gráficas do conhecimento e vêm sendo utilizadas há muitos anos, facilitando a compreensão de conceitos, informações e ideias.

É importante destacar que os mapas conceituais não são autoinstrutivos, tornando-se fundamental a orientação do professor para que os estudantes possam compreender como construí-lo. Dessa forma, o papel do professor é mediar o conhecimento. A seguir, apresentamos as construções dos MC pelos participantes do minicurso (Figura 2).

Figura 2 – Mapa conceitual: Carta pessoal



Fonte: Elaborado pelos participantes (2021).

A construção do MC intitulado “Carta Pessoal” conseguiu associar o conceito central aos conceitos secundários, utilizando conectores — verbos de ligação, pequenas frases e substantivos, ao tempo em que ordenaram os elementos constitutivos de uma carta. O grupo conseguiu assimilar as ideias discutidas no minicurso. Importante destacar que as cores foram usadas para diferenciar o nível de prioridade e importância dos conceitos-chave e secundários. As dificuldades que surgiram no decorrer do processo ocorreram pelo fato de o grupo não ter tido contato anteriormente com o aplicativo e com este tipo de construção. Já era conhecido o mapa mental, que difere do Mapa Conceitual, ainda assim, o conteúdo foi bem apresentado e segue ideias claras e bem articuladas.

O tema construído pelo grupo no mapa da Figura 3 foi “Os Vegetais”. Percebemos que as ideias no MC acima ficaram organizadas, os conteúdos sobre os vegetais foram apresentados de maneira que exprimisse sentido claro. Entretanto, é perceptível que muitas frases de ligação se repetem na construção dos conceitos secundários, o que deixa o mapa um pouco repetitivo. Faltou criatividade na construção desse mapa. De qualquer maneira, percebemos que o MC construído mostra um significativo entendimento por parte dos participantes dessa construção. Salientamos ainda a organização das cores, destacando, por prioridade, os conceitos centrais e secundários.

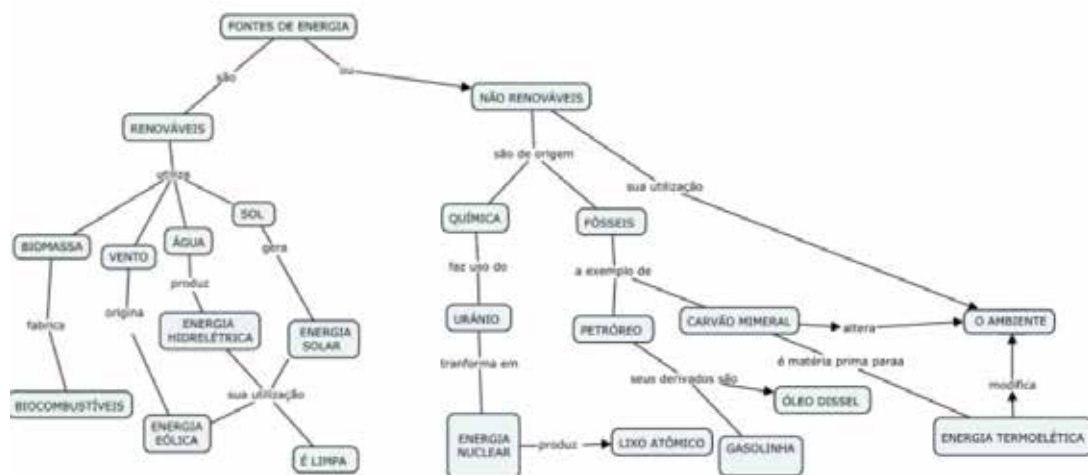
Figura 3 – Mapa Conceitual – Os Vegetais



Fonte: Elaborado pelos participantes (2021).

A construção do Mapa Conceitual da Figura 4 traz como tema “Fontes de Energia”. O mapa ficou monocromático, o que dificultou a identificação do tema gerador de maneira clara e dos conceitos-chave, ficando difícil diferenciar dos conceitos secundários. Ainda assim, o MC trouxe conceitos e associações acerca das Fontes de Energia bem estruturados, partindo do tema gerador.

Figura 4 – Mapa Conceitual – Fonte de Energia



Fonte: Elaborado pelos participantes (2021).

Moreira (2003) ilustra que, à medida que os Mapas Conceituais são empregados para integrar e diferenciar conceitos, estão usando o mapeamento conceitual como um mecanismo de aprendizagem. Dessa forma, procuram subsídios sobre significados e relações importantes entre conceitos-chave do conteúdo conforme seu “ponto de vista”.

Os participantes do minicurso conseguiram expressar que compreenderam o significado dos Mapas Conceituais no sentido de contribuir com a aprendizagem significativa. Os MC atuam como recurso, indicado para expressar a sistematização e compreensão do conhecimento de determinado conteúdo que o professor esteja trabalhando em classe.

As informações contidas nas produções dos MC e a maneira com que foram construídos remetem a aspectos positivos. Vale considerar que os participantes não conheciam anteriormente tal recurso, informação essa obtida no primeiro encontro, quando introduzíamos uma conversa inicial sobre o tema do minicurso. Vale salientar que o conceito e as diferentes formas de construir um MC foram apresentados com êxito, visto o pouco tempo de duração do minicurso.

Após as explicações e orientações iniciais acerca do tema em estudo, o grupo conseguiu desenvolver a proposta e chegar às construções de maneira elaborada. Acreditamos também que um fator que proporcionou interesse foi a utilização do *software Cmaptools*, outra ferramenta interessante para construir os MC, também desconhecida para eles.

Ao construírem os MC, os participantes conseguiram assimilar o conteúdo, hierarquizaram os conceitos (Moreira, 2003) e, a partir da ideia central, realizaram as conexões com os demais conceitos. Analisando os MC construídos por cada grupo, observamos que a estrutura de esquema gráfico apresentado revelou a sistematização da temática estudada, de forma que contribuiu para o processo de ensino e de aprendizagem.

O presente estudo foi desenvolvido com a finalidade de apresentar a teoria dos Mapas Conceituais e discutir a sua importância como ferramenta de apoio para o ensino. Ao concluir este relato e visualizando o caminho percorrido durante o minicurso, percebemos que os participantes conseguiram apreender sobre o tema em questão — os Mapas Conceituais —, de maneira importante para o processo de ensino e de aprendizagem.

O estar aberto ao novo, o “aprender a aprender”, referenciado por Freire (1996), possibilitou desenvolver uma proposta importante para o professor na construção da criticidade, autonomia e reflexão dos sujeitos. A capacidade de interação, colaboração e participação mostradas na prática durante o minicurso ratifica a necessidade de o educador estar atento a buscar novas formas de ensinar, inserir novas metodologias para que os estudantes aprendam com significado.

Acreditamos que a difusão de novas maneiras de ensinar, a exemplo dessa metodologia ativa — os Mapas Conceituais —, pode gerar uma aprendizagem significativa. Para tanto, torna-se imprescindível mobilizar a escola, motivar os educadores, incentivá-los à participação nesta busca de novos aprendizados e organizar estratégias que não fiquem apenas no campo das ideias, mas, sobretudo, possam se efetivar na prática.

Para os próximos minicursos, acreditamos ser importante considerar a ampliação do tempo destinado para a sua realização. Afirmamos que o tempo do minicurso deve ser readequado, promovendo um melhor e mais aprofundado conhecimento por parte dos participantes. Este fator representou um ponto negativo, contudo não houve prejuízo na apreensão do que foi estabelecido como objetivo.

Referências

- ADINOLFI, V. T. S. *Projeto de ensino – metodologias ativas de ensino-aprendizagem: discussão e experimentação*. Caraguatatuba, SP, 2016.
- ARAÚJO, U. F. *Temas transversais e a estratégia de projetos*. São Paulo: Moderna, 2003.
- AUSUBEL, D. P. *Educational psychology: a cognitive view*. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Portaria nº 343*. Dispõe sobre a Substituição das Aulas Presenciais por Aulas em Meios Digitais Enquanto Durar a Situação de Pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 31 ago. 2023.
- CARDINALI, S. M. M. *Mapa conceitual como organizador explicativo para o ensino de biotecnologia*. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) — Universidade Cruzeiro do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências, São Paulo, 2013. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1082251. Acesso em: 13 out. 2023.
- FRANÇA, E. L. O uso das TDIC como uma alternativa esporádica para o desenvolvimento do Estágio Supervisionado. *Com a Palavra, o Professor*, v. 7, n. 19, p. 107-121, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/891>. Acesso em: 30 out. 2023.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- KRASILCHIK, M. Interdisciplinaridade: problemas e perspectivas. *Revista USP*, n. 39, p. 38-43, 1998. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/35065>. Acesso em: 13 out. 2023.
- MINAYO, M. C. de S. (org.). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14. ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014.
- MOREIRA, M. A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora da UnB, 2006.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa como referencial teórico para a pesquisa em ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru, SP. *Anais [...]*. Bauru, SP, 2003.
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria Editora da Física, 2012.
- MOREIRA, M. A. *Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos*. São Paulo: Moraes, 1983.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. (org.). *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España, p. 19-44, 1997.

NOVAK, J. D. *A Theory of Education*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1977.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

NUNES, J. S. *O uso pedagógico dos mapas conceituais no contexto das novas tecnologias*. 2008. Disponível em: <https://educintic.blogspot.com/2014/10/o-uso-pedagogico-dos-mapas-conceituais.html>. Acesso em: 13 out. 2022.

SILVA, W.; CLARO, G. R.; MENDES, A. P. Aprendizagem significativa e mapas conceituais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO – SIRSSE, 4., SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE – SIPD/CÁTEDRA UNESCO, 6., 2017. Curitiba. *Anais* [...]. Curitiba, 2017, p. 22694-22705. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24179_12230.pdf. Acesso em: 2 nov. 2020.

TAVARES, R. ANIMAÇÕES INTERATIVAS E MAPAS CONCEITUAIS: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 2, p. 99-108, 2008. Disponível em: <http://revista.cienciasecognicao.org/index.php/cec/article/view/222>. Acesso em: 23 out. 2023.

VASCONCELOS, C. A. V. A.; SANTOS, J. C. de S. Contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação à prática dos professores de Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 6, n. 16, p. 205-228, 2021. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/575>. Acesso em: 30 out. 2023.

Capítulo V

Um, dois, três... gravando: audiovisual no ensino de matemática

Renan Pereira Santos

As mídias digitais estão cada vez mais presentes na vida dos seres humanos, seja no ambiente de trabalho, estudo ou para entretenimento. Nesse contexto, o vídeo tem espaço privilegiado por possuir estímulos audiovisuais que ampliam a comunicação e despertam maior interesse do espectador. Com as redes sociais que disponibilizam vídeos como o *YouTube*, *TikTok*, *Instagram*, *Facebook*, etc. tornou-se mais fácil o acesso a esse tipo de conteúdo.

A produção de vídeo também se tornou mais acessível com os *smartphones* que possuem câmeras de alta definição e aplicativos de edição. Não são mais necessários uma câmera filmadora e um computador para gravar e editar um vídeo com qualidade. De acordo com Santana e Sousa (2016, p. 3), ademais, “os vídeos podem ser usados para ilustrar um tema, motivar uma ação e incitar a criatividade dos alunos na construção de novas leituras”. Isto posto, o vídeo ganhou espaço entre as mídias digitais e agora desponta como estratégia de ensino e aprendizagem, em especial, na Educação Matemática (Santos; Sant’Ana, C. C.; Sant’Ana, I. P., 2023).

Embora o vídeo já seja usado há anos na Educação a Distância — como é o caso do Telecurso 2000, um dos exemplos mais conhecidos no Brasil — e em videoaulas expositivas disponíveis na internet, agora tem sido utilizado como forma de participação ativa do estudante nos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Professores que ensinam matemática têm proposto a produção de vídeos pelos estudantes como metodologia de ensino e de avaliação da aprendizagem, e os resultados têm sido promissores. Festivais de vídeos matemáticos produzidos por estudantes têm ocorrido pelo Brasil e incentivado a produção dessa mídia, como Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹.

Pensando nisso, foi proposto o minicurso “Um, dois, três... gravando: audiovisual no ensino de matemática”, direcionado a professores e futuros professores de matemática, com o objetivo de discutir os efeitos dos recursos audiovisuais no domínio teórico e prático da Educação Matemática, suas possíveis contribuições nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação desse componente curricular, segundo a literatura disponível, além de desenvolver a parte prática de

¹ Mais informações em: <https://www.festivalvideomat.com/pagina-inicial>. Acesso em: 14 out. 2023.

produção audiovisual sobre conteúdo matemático com vistas à utilização dessa atividade em sala de aula.

Os encontros foram desenvolvidos de forma remota, por meio do *Google Meet*, com docentes e licenciandos em Matemática dos estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul. O minicurso foi oferecido através do programa de extensão Atividades Cooperativas e Colaborativas em Educação (ACCE), do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM) em parceria com a Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). O GEEM foi constituído “na busca e criação de espaços reflexivos da/na prática de sala de aula” (Sant’Ana, I. P.; Sant’Ana, C. C., 2023, p. 118) e desenvolve ações no tripé ensino, pesquisa e extensão, contribuindo com a difusão de conceitos da matemática na Educação Básica e com a formação inicial e continuada de professores.

Neste capítulo, proceder-se-á um breve referencial teórico sobre a produção de vídeos na Educação Matemática à luz de pesquisadores que tratam sobre o tema. A seguir, a descrição dos procedimentos de execução adotados no minicurso e a análise de uma produção entregue por um dos participantes e dos dados produzidos pelos questionários. Por fim, nas considerações finais, tem-se a retomada em relação ao objetivo desse relato e as lições que emergiram.

Vídeos digitais na Educação Matemática

A ideia de utilizar vídeos na educação não é coisa de agora. O ilustre caetiteense e grande educador Anísio Teixeira, sempre à frente do seu tempo, já vislumbrava o potencial do audiovisual no processo educativo. Teixeira (2004, p. 146) afirma que “os novos recursos tecnológicos e os meios audiovisuais irão transformar o mestre no estimulador e assessor do estudante”. Essa realidade chegou, e cabe ao professor exercer esse papel imaginado por Anísio Teixeira em 1963.

Sabe-se, então, que nos dias de hoje a tecnologia e os diversos meios de comunicação estão presentes cada vez mais na vida das pessoas, sobretudo, dos adolescentes e jovens. De acordo com Borba e Penteado (2001), nos dias de hoje, uma criança já nasce em contato com o celular e o computador, então o professor não tem como ignorar a relação entre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e a Educação, pois esses elementos podem atuar e colaborar mutuamente para a construção de conhecimento.

Nos últimos anos, tem-se observado uma crescente popularização das redes sociais entre o público juvenil, temos como exemplo os canais de vídeos do *YouTube* com milhões de inscritos e os perfis no *Instagram* e *TikTok* que exibem vídeos curtos que viralizam² com facilidade. Essa aderência ao audiovisual por esse público conhecido por nativos digitais³, no qual estão inseridos os nossos estudantes, torna o vídeo educacional um recurso pedagógico a ser considerado no processo educativo. De acordo com Borba e Canedo Junior (2020, p. 192), o vídeo “vem se tornando um recurso (ou mídia) pelo qual as pessoas interagem cotidianamente no século XXI, pode também modificar a matemática, pensada por muitos como imutável”.

² A palavra é utilizada para designar os conteúdos que acabam ganhando repercussão na internet, espalhando com efeito semelhante de um vírus.

³ Pessoas jovens que cresceram e se familiarizaram no recinto eletrônico dos ambientes ricos em tecnologias (Prensky, 2001).

É neste cenário que se torna relevante “[...] trazer o vídeo digital — forma com o qual a nova geração faz piada, se comunica, se diverte — para a sala de aula”, defendem Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p. 100). Daí a possibilidade de integração de vídeos estudantis ao ensino e aprendizagem da matemática pode ser uma estratégia pedagógica interessante para promover a produção do conhecimento. Borba, Souto e Canedo Junior (2022, p. 59) consideram a utilização de vídeos digitais em aulas de matemática “uma prática pedagógica que se apresenta com o potencial de contribuir para o despertar da curiosidade, que movimenta, gera tensões, provoca diálogos e reflexões”.

Os estudantes têm facilidade em explorar recursos digitais, e a Educação pode usufruir disso: “As crianças [alunos] adoram fazer vídeo e a escola precisa incentivar o máximo possível a produção de pesquisas em vídeo pelos alunos” (Morán, 1995, p. 31), com isso, essa mídia pode se tornar uma aliada do professor no processo educativo e avaliativo, por possibilitar desenvolver uma gama de habilidades.

De acordo com Fontes (2019, p. 43), o vídeo, “[...] além da sua presença no cotidiano dos jovens, ele possibilita a articulação de informações, texto, som, imagem, gráfico, sensações e expressões corpóreas que podem facilitar o processo de comunicação”.

Ao utilizar o vídeo como prática pedagógica de ensino e aprendizagem com a finalidade de engajamento, é possível estimular também o protagonismo dos estudantes no processo educativo. De acordo com Ferrés (1996, p. 22-23), o uso desse recurso torna o estudante um sujeito ativo e incentiva a criatividade:

[...] a modalidade de uso na qual a câmera de vídeo possibilita uma dinâmica de aprendizagem em que os alunos se sentem como criadores ou, pelo menos, como sujeitos ativos. Falar de videoprocesso equivale a falar de participação, de criatividade, de compromisso, de dinamismo. É uma modalidade na qual os alunos se sentem protagonistas. O vídeo nas mãos do próprio aluno.

Esse processo de produção de um vídeo, além de estimular o protagonismo e a criatividade, possibilita também uma experiência de construção do conhecimento a partir do que já se sabe e a conquista de novos saberes que são exercitados durante a produção. Neste sentido, Martirani (2005, p. 372), contempla que,

O desenvolvimento de um roteiro, a escolha criteriosa das palavras e imagens, a percepção entre o essencial e o supérfluo, as decisões de tratamento dos conteúdos trabalhados, a complementariedade entre as linguagens [...] são etapas do processo que exigem percepção crítica, sensibilidade, iniciativa, criatividade, bem como a capacidade para se relacionar com outras pessoas, visto que é um trabalho que se desenvolve em equipe. Todos esses são fatores que promovem a autoestima de estudantes, [...].

A produção de vídeos estudantis, para Santana (2018), consiste nas etapas de planejamento, estudo, contextualização e criação. A autora identificou aproximações feitas pelos estudantes da Matemática Escolar com aquela que é praticada fora da escola — e que neste momento é possível avaliar se houve aprendizagem. De acordo com Santana (2018, p. 114), a aprendizagem também “se

mostra nos processos criativos, na aplicação do conteúdo, na analogia e correlação da Matemática a outros contextos, na aplicação correta da fórmula às situações criadas, no ir além do conteúdo matemático atribuído para cada grupo”.

Nesse processo, desenvolve-se também um trabalho colaborativo em equipe no qual é feita uma troca de saberes e aptidões individuais entre os integrantes. Fontes (2019, p. 63) afirma que, nesse cenário, “[...] a atividade de produção de vídeo é uma das formas de proporcionar aos alunos desenvolvimento ao oportunizar o trabalho colaborativo, respeito à opinião dos demais colegas, compreensão de valores e atitudes éticas”. Santana e Sousa (2016, p. 8) também destacam que um ponto positivo da produção de vídeo em sala de aula “foi trabalhar em grupo e proporcionar o estreitamento nas relações aluno-aluno e professora-alunos, tornando o ambiente da sala de aula favorável ao aprendizado”.

Ademais, a produção de vídeos pode servir de instrumento de avaliação da aprendizagem dos estudantes. Segundo Fontes (2019), essa é uma maneira de avaliar que possibilita o estudante expressar o que aprendeu de forma livre, criativa e sem a “tensão” das tradicionais formas de avaliação. O modelo mais utilizado com prova escrita e individual não é mais adequado para as demandas atuais, conforme defendem Vaz e Nasser (2019).

A partir disso, como forma de disseminar a produção de vídeos nos processos de ensino e aprendizagem de matemática entre atuais e futuros professores da disciplina, foi oferecido o minicurso “Um, dois, três... gravando: audiovisual no ensino de matemática”, que ocorreu do modo que está descrito a seguir.

Desenvolvimento do minicurso

Intitulada “Um, dois, três... gravando: audiovisual no ensino de matemática”, a formação foi direcionada a professores e graduandos de licenciatura em Matemática e ocorreu de forma *online*, o que possibilitou a participação de inscritos de lugares diferentes. Com carga horária de 16 horas, foi dividida em três encontros por meio do *Google Meet*. Nesse ínterim, abordamos desde a integração de vídeos em aulas de matemática ao produto final, que era a produção de um vídeo sobre conteúdo matemático adotando alguma das tendências em Educação Matemática e tratando uma situação-problema para conceituação com criatividade e contextualização.

Antes de ter início, foi enviado por meio do Google Sala de Aula um questionário diagnóstico para as dez pessoas inscritas em formulário on-line, no entanto, apenas quatro destes responderam e ingressaram na formação. Os quatro participantes foram dos estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul, com formação na Pedagogia e Licenciatura em Matemática. Apenas um dos cursistas ainda estava em formação na licenciatura, e todos cursaram a Educação Básica em escolas públicas. 100% deles disseram assistir muito ou às vezes a vídeos em redes sociais, no entanto, apenas 25% declararam que já produziram ou solicitaram a produção de vídeo para alguma disciplina escolar que lecionam ou lecionaram.

Diante dessas informações, pode-se notar que o minicurso — embora limitado ao tema do uso de vídeos em aulas de matemática — também despertou o interesse de profissionais além dessa área o que evidencia como os vídeos, tão presentes em nossa rotina, reverberam como um

recurso potencial para utilização nas escolas. Ademais, as respostas confirmam como os vídeos estão presentes em nossa rotina, sobretudo, através das redes sociais. No entanto, diante da sua popularização na *internet*, a produção de vídeo é pouco explorada como estratégia de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Passando aos encontros *online*, inicialmente abordou-se o tema dos vídeos digitais em Educação Matemática, utilizando autores que tratam do assunto. Posteriormente, foram exibidos alguns vídeos que ilustraram o tipo de vídeo matemático que era objeto do minicurso e discutido o artigo de Teixeira e Diniz (2019).

Após esses momentos, como proposta de produto final do minicurso, foi solicitada a produção de um vídeo matemático. Para tal, foi sugerido que este fosse construído — com algumas variações — de acordo com o formato do Telecurso e da série *Matemática em Toda Parte*, que — segundo Teixeira e Diniz (2019, p. 7) — seguem “um padrão com 4 fases que ajudam na elaboração de um bom vídeo, a saber: Tema, Cena-Contexto, Aula em Vídeo e Resolução”. Esses autores descreveram cada fase da seguinte forma:

Na fase Tema é anunciado o conteúdo matemático a ser abordado. Na fase Cena-Contexto os personagens passam por uma situação problema do cotidiano na qual a Matemática é necessária para tomada de decisão. Na fase Aula em Vídeo a situação é formalizada e discutida levando a construção do conhecimento matemático. Na fase Resolução, retorna-se ao cenário inicial e resolve-se a situação problema (Teixeira; Diniz, 2019, p. 7).

A escolha por esse formato ocorreu por contemplar uma estrutura que foge daquilo que estão acostumados a ver, que são vídeos meramente expositivos e que mostram apenas a resolução de uma questão. É válido ressaltar que, para essa produção, os cursistas poderiam adotar o formato sugerido com as variações que fossem necessárias.

A seguir, a análise do único vídeo que fora entregue dentre os participantes do minicurso, tendo em vista que os demais frequentes não enviaram a última tarefa. Essa análise ocorre à luz das sete fases propostas por Powell, Francisco e Maher (2004) e Powell e Silva (2015) para a análise de vídeos produzidos em pesquisas:

1. Observar atentamente os dados do vídeo;
2. Descrever os dados do vídeo;
3. Identificar eventos críticos, ou seja, momentos que o pesquisador considera relevantes com relação à questão a pesquisar;
4. Transcrever os eventos críticos;
5. Codificar, ou seja, utilizar códigos para simplificar a análise dos eventos críticos;
6. Construir o enredo;
7. Compôr a narrativa.

Nesse relato, foram seguidos alguns desses passos, principalmente, observar com atenção e descrever informações do vídeo e identificar e transcrever momentos críticos que são importantes ao texto. Ademais, são apresentadas as respostas do questionário aplicado após o encerramento das atividades do minicurso.

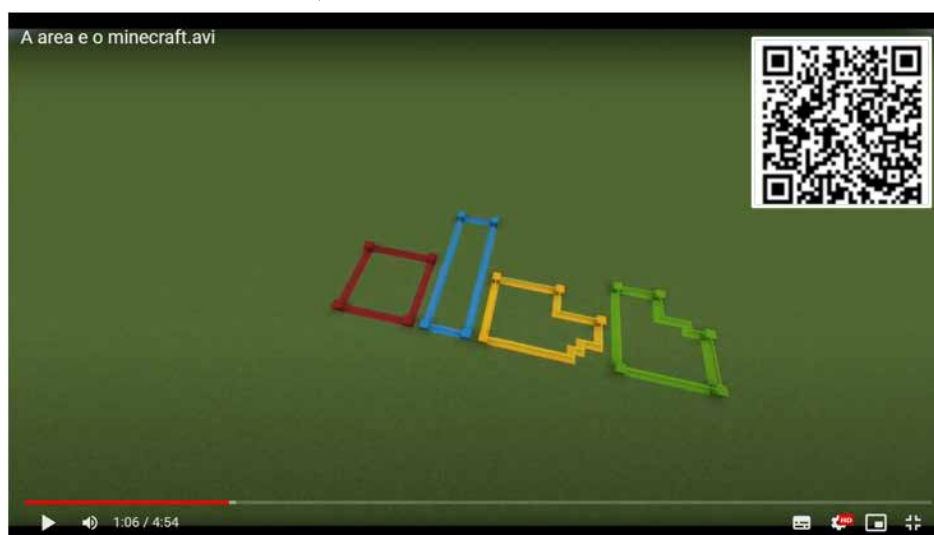
Produção de vídeo matemático

Nesta seção, é apresentada uma reflexão sobre alguns aspectos presentes no vídeo *A área e o Minecraft* sobre a área do quadrado e do retângulo, e a impressão final dos participantes do minicurso. A partir do que fora solicitado, o participante entregou uma ficha de identificação com informações sobre o vídeo, tais como conceito matemático, duração, resumo e recursos utilizados. Abaixo, a transcrição do resumo feito pelo participante 1: “Uma situação problema envolvendo terrenos com formatos diferentes é apresentado no Minecraft e após isso é explicado o conceito de área para o retângulo e quadrado como solução da situação problema (Participante 1 – autor do vídeo)”.

A partir dessa informação sucinta e objetiva, é possível conhecer inicialmente o que é tratado no vídeo antes mesmo de assisti-lo, e que configura um requisito importante na divulgação de vídeos matemáticos, seja em contexto escolar, seja no cenário das redes sociais. Portanto, essa é a fase que se apresenta o Tema do vídeo de acordo com o modelo que sugerimos para a produção. O vídeo, com duração de quatro minutos e cinquenta e quatro segundos, tem como cenários a interface do *Minecraft*⁴ e os recursos do *PowerPoint*.

O curta começa com a imagem de quatro terrenos formados por blocos com cores e formatos diferentes no ambiente virtual do *Minecraft* (Figura 1) e o desafio de fazer construções nessas áreas. Daí o questionamento do narrador quanto ao tamanho daqueles terrenos. O *Minecraft*, vale destacar, é um jogo que trata de colocar blocos e permite se aventurar por meio das construções. Suas aplicações têm sido exploradas por professores para o ensino de geometria plana e espacial, principalmente.

Figura 1 – Formatos dos terrenos no *Minecraft* abordados no vídeo junto ao QR Code de acesso ao vídeo



Fonte: captura de tela do vídeo *A área e o Minecraft*, 2022.

Essa parte do vídeo revela a segunda fase do nosso modelo adotado, que é a Cena-Contexto. O participante/autor apresenta o contexto da sua produção com uma situação-problema sobre o tamanho de cada um dos terrenos das construções em vermelho, azul, amarelo e verde, como visto na Figura 1. O narrador indaga: “cada uma das áreas abaixo possui a mesma quantidade de blocos ou, em outras palavras, têm a mesma quantidade de metros?”.

⁴ Disponível em: <https://www.minecraft.net/pt-br>. Acesso em: 14 out. 2023.

Essa fase do curta serve para descrever a conjuntura do tema e é importante para despertar o interesse do espectador e fazer com que ele continue assistindo. O uso do *Minecraft* é outro fator de aproximação com o conteúdo do universo dos *games* com grande aceitação por crianças e adolescentes e demonstra a possibilidade de seu uso para fins pedagógicos, principalmente, na matemática com a construção de figuras e sólidos geométricos com blocos virtuais tipo lego⁵.

Ao final dessa primeira parte, o narrador diz que “existe uma forma mais rápida e prática” para conhecer os tamanhos dos terrenos, que é através do cálculo de área. A partir daí, inicia-se a terceira fase chamada de Aula em Vídeo. Nessa fase, o narrador formaliza o conceito de área e explica como calcular a área de um retângulo (*base x altura*) e de um quadrado (*lado x lado*), que são as figuras que formam os terrenos vermelho, azul, amarelo e verde. A Figura 02 mostra esse momento do vídeo.

Figura 2 – Definição e cálculo da área do retângulo e quadrado no vídeo A área e o *Minecraft*



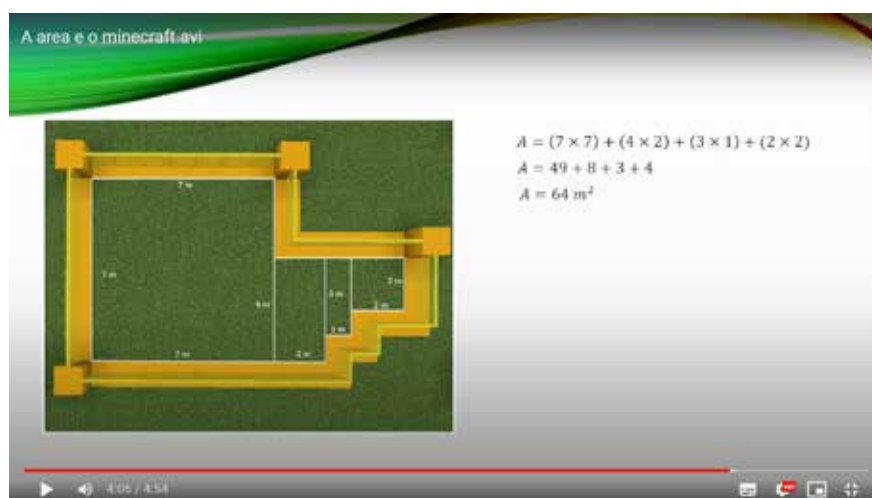
Fonte: captura de tela do vídeo A área e o *Minecraft*, 2022.

Essa fase é uma apresentação sucinta focada na resolução da situação-problema apresentada anteriormente, de modo que quem assiste consegue entender que esta é a “a forma mais rápida e prática” anunciada pelo narrador para resolver a questão. Por outro lado, consiste na exposição do conceito matemático e, por conseguinte, a conceituação do tema tratado no vídeo, que é importante para que haja aprendizagem e formalização do conteúdo matemático de área de figuras planas — no caso, quadrado e retângulo — por parte do estudante e de quem mais assiste.

Por fim, o vídeo traz a resolução do problema com o cálculo das áreas de cada terreno. Essa fase é chamada, de acordo com o modelo que adotamos, de Resolução. Nela, o narrador apresenta o cálculo da área de cada terreno e chega ao mesmo resultado de 64m^2 , demonstrando que os terrenos — embora sejam de formatos diferentes — possuem o mesmo tamanho de área. A figura a seguir mostra a estratégia adotada para resolução da área do terreno com mais de quatro lados.

⁵ Lego é uma linha de brinquedos composta por tijolos de plástico que se encaixam e podem ser utilizados na montagem de variados objetos.

Figura 3 – Resolução da área do terreno amarelo no vídeo A área e o Minecraft



Fonte: captura de tela do vídeo A área e o *Minecraft*, 2022.

Conforme a Figura 3, o participante/autor do vídeo utilizou ainda um artifício para calcular a área total do terreno amarelo, dividindo-o em dois quadrados (7×7 e 2×2) e dois retângulos (4×2 e 3×1), pelo fato de o terreno possuir um formato irregular. A soma dessas subdivisões é a área total — e como vemos na Figura também é de 64m^2 . O mesmo procedimento foi adotado para calcular a área do terreno verde. No caso dos terrenos vermelho e azul, o cálculo foi direto, pelos formatos que possuíam — um quadrangular e o outro retangular, respectivamente. Depois da fase Resolução, o vídeo é concluído com os créditos.

O vídeo, portanto, apresenta objetivo, contextualização, conceito e exemplificação, caracterizando-o como recurso didático para introduzir o conteúdo de área de figuras planas ou comparação de área de figuras planas diferentes em sala de aula ou para exemplificar após a explicação. Nesse sentido, o vídeo é recomendado para utilização do 4º ao 6º ano do Ensino Fundamental. Ademais, o vídeo é um bom exemplo do resultado quando se trabalha com essa metodologia e das possibilidades de avaliar os processos de ensino e aprendizagem.

Avaliação do minicurso pelos participantes

Após a etapa da produção do vídeo, todos os participantes responderam ao questionário final do minicurso por meio do *Google Forms*. Foram elaboradas algumas perguntas sobre o desenvolvimento do minicurso e a utilização da produção de vídeos em sala de aula. Os cursistas disseram que os encontros contribuíram para a atividade final de produção do vídeo, e os desafios foram a edição e regravação para corrigir erros técnicos.

Perguntados sobre o estímulo ao trabalho colaborativo e a promoção do diálogo em sala de aula por meio da produção de vídeos, os participantes consideraram ser importante no sentido de possibilitar o estudante se expressar, dividir tarefas e também desenvolver a empatia e o respeito com todos. Os cursistas consideraram, ainda, que a produção de vídeos é capaz de gerar aprendizagem significativa por ser necessário entender e se aprofundar sobre o tema e, para quem assiste, por possibilitar escutar e visualizar o conteúdo ao mesmo tempo.

Ao final, os participantes descreveram o processo de produção do vídeo — produto do minicurso — em seus aspectos gerais. A seguir duas das respostas obtidas:

Participante 1: A produção do vídeo teve início com a elaboração da ideia e a escolha do assunto: área de quadrados e retângulos. Após isso, a dificuldade foi colocar em prática esse conteúdo em uma situação-problema utilizando o jogo Minecraft e aprender a utilizar os programas de gravação de vídeo e áudio e o de edição pra a produção do vídeo. Durante os processos de gravação, aconteceram diversos problemas técnicos e dificuldades por conta do equipamento, acabou sendo bem trabalhoso, mas no fim deu certo e o resultado valeu a pena.

Participante 2: A produção do vídeo possibilita a interação entre os alunos, troca de ideias, trabalho em grupo, cria [neles] expectativas, entusiasmo.

Nota-se que a produção de vídeo é um processo que envolve diversos aspectos desde questões técnicas de edição e gravação, comunicação e socialização a questões práticas e didáticas, e o resultado supera as dificuldades encontradas no percurso, como relatado pelo Participante 1. Diante disso, pode-se considerar que a produção de vídeo pode promover ganhos aos processos de ensino, aprendizagem e avaliação de matemática, bem como em outras áreas do conhecimento, nos diversos aspectos elencados no referencial bibliográfico deste relato.

Propor atividades diferenciadas para os estudantes com a finalidade de estimular a curiosidade para aprender mais e aflorar a criatividade ao abordar conteúdos escolares pode representar um desafio para diferentes componentes curriculares. Desse modo, o objetivo desse minicurso foi discutir os efeitos dos recursos audiovisuais no domínio teórico e pragmático da Educação Matemática e suas possíveis contribuições nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação desse componente curricular, segundo a literatura disponível, além de desenvolver a parte prática de produção audiovisual sobre conteúdo matemático com vistas à utilização dessa atividade em sala de aula.

Nesse sentido, a avaliação é que essa formação contribuiu no sentido de oferecer aos professores e futuros professores inscritos os pressupostos teóricos e práticos para o desenvolvimento da atividade de produção de vídeo na Educação Matemática, conforme as atividades realizadas e descritas neste relato. Este texto também contribui com a apresentação aos leitores do referencial bibliográfico que sustenta o tema em foco e analisa um vídeo produzido no âmbito da formação como forma de evidenciar os aspectos que o compõem e são relevantes para a avaliação da atividade de produção de vídeo na sala de aula.

Ademais, embora tenha sido realizado de forma *online*, permitindo a participação de inscritos de várias cidades e estados e na comodidade dos seus lares, verificou-se pouca presença nos encontros síncronos, em que apenas um participante realizou todas as tarefas solicitadas como requisito para obtenção do certificado de conclusão do minicurso. Dessa forma, entende-se que, por um lado, o formato *online* possibilitou maior abrangência das inscrições, por outro não garantiu o compromisso de assiduidade dos participantes.

Portanto, formações vindouras com esse tema convêm de serem promovidas na modalidade presencial, podendo ser realizadas em formato de oficina. De modo geral, a experiência foi avaliada de forma positiva pelos cursistas e pelo facilitador por difundir essa estratégia didático-pedagógica.

Referências

- BORBA, M. C.; CANEDO JUNIOR, N. R. Modelagem matemática com produção de vídeos digitais: reflexões a partir de um estudo exploratório. *Com a Palavra, O Professor*, v. 5, n. 11, p. 171-198, 2020. Disponível: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/561>. Acesso em: 22 set. 2023.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática na Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. R. *Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.
- FERRÉS, J. *Vídeo e Educação*. Tradução: Juan Acuña Llorens. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- FONTES, B. C. Vídeo, comunicação e Educação Matemática: um olhar para a produção dos licenciandos em Matemática da Educação a distância. Dissertação de mestrado. UNESP, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/181199>. Acesso em: 27 jul. 2022.
- MARTIRANI, L. A. “Videoprodução” e Educação: experiências e reflexões. *Revista Vivência*, Natal: UFRN, n. 29, p. 361-376, 2005. Disponível em: https://www.academia.edu/3286947/Videoprodu%C3%A7%C3%A3o_e_educac%C3%A7%C3%A3o_experi%C3%Aancias_e_reflex%C3%B5es. Acesso em: 05 nov. 2023.
- MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. *Comunicação e Educação*, São Paulo, n. 2, p. 27-35, jan./abr. 1995. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>. Acesso em: 14 maio 2024.
- POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento das Ideias Matemáticas e do Raciocínio de Estudantes. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, v. 17, n. 21, p. 81-140, 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10538>. Acesso em: 22 set. 2023.
- POWELL, A. B.; SILVA, W. Q. O vídeo na pesquisa qualitativa em educação matemática: investigando pensamentos matemáticos de alunos. In: POWELL, A. (org.). *Métodos de pesquisa em educação matemática usando escrita, vídeo e internet*. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 15-60.
- PRENSKY, M. *Digital Natives, Digital Immigrants*. On the Horizon. United Kingdom: MCB University Press, 2001. v. 9.
- SANTANA, C. A. S. C. *Produção de vídeo estudantil como estratégia para aprendizagens matemáticas*. 2018. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,

Programa de Pós-Graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2018. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgen/wp-content/uploads/2019/01/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Cosmerina-Ang%C3%A9lica-texto-final-20181207-1.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2022.

SANTANA, C. A. S. C.; SOUSA, A. S. Produção de videoaula e aprendizagem de matemática: uma opção possível? *Com a Palavra, O Professor*, v. 1, n. 1, p. 01-10, 2016. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/51>. Acesso em: 27 jul. 2022.

SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. GEEM - Grupo de Estudos em Educação Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 8, n. 20, p. 116-134, 2023. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/941>. Acesso em: 21 set. 2023.

SANTOS, R. P.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Produção de vídeos digitais em Educação Matemática: um olhar sobre teses e dissertações. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 10, n. 29, p. 01-18, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/10520>. Acesso em: 16 ago. 2023.

TEIXEIRA, A. Mestres de amanhã. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 85, n. 209, 210 e 211, p. 143-148, jan./dez. 2004. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1396/1135>. Acesso em: 27 jul. 2022.

TEIXEIRA, J.; DINIZ, L. N. Formação de professores para criação de vídeos que ensinam Matemática. In: ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18., 2019, Ilhéus. *Anais eletrônicos* [...]. Ilhéus: UESC, 2019. Disponível em: https://casilhero.com.br/ebem/mini/uploads/anexo_final/e67705a4a9223f3d0192b22143687b74.pdf. Acesso em: 27 jul. 2022.

VAZ, R. F. N.; NASSER, L. Em busca de uma avaliação mais “justa”. *Com a Palavra, o Professor*, Vitória da Conquista, v. 4, n. 10, p. 269-289, 2019. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/367>. Acesso em: 27 jul. 2022.

Capítulo VI

Tópicos de Matemática com BBC Micro:bit — uma abordagem a partir da construção de algoritmos

Tatiana Vieira dos Santos Paiva

Claudinei de Camargo Sant’Ana

Irani Parolin Sant’Ana

Zenildo Santos

As Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) proporcionam mudanças na sociedade na forma de se comunicar, de trabalhar e aprender, o que — por consequência — afeta a forma como as pessoas enxergam o mundo (Sousa; Sant’Ana, 2021). A Educação, como parte da sociedade, busca inserir novas formas de aprendizagem, propondo a utilização pedagógica das tecnologias, e os professores têm um papel fundamental “na implementação de alterações e inovações” (Ribeiro; Sant’Ana, I. P.; Sant’Ana, C. C., 2021, p. 3).

São muitos os desafios para integração das TDIC ao currículo escolar. Ribeiro, Sant’Ana, I. P. e Sant’Ana, C. C. (2021) elencam dificuldades enfrentadas pelos professores para adquirir os conhecimentos necessários para utilizar as novas tecnologias, como insegurança, falta de preparo, de experiência, demanda maior de tempo, investimento e desenvolvimento de novas habilidades. Scherer e Brito (2020) destacam a dificuldade de acesso à infraestrutura de tecnologia digital básica, com a necessidade de investimento nas escolas públicas de Educação Básica, e os processos de formação continuada de professores e gestores.

Um dos desafios apontados, a dificuldade de acesso à infraestrutura básica de tecnologia, não é fator determinante no Centro Territorial de Educação Profissional de Vitória da Conquista (CETEP). A escola pública, da rede da Secretaria Estadual de Educação (SEC-BA) oferta cursos técnicos integrados ao Ensino Médio e dispõe de infraestrutura de laboratórios de informática com internet, além de possuir um acervo diversificado de componentes de eletrônica, robótica, equipamentos e ferramentas adequado à realização de aulas e projetos envolvendo tecnologias digitais.

Nas experiências com robótica educacional e outras tecnologias digitais no CETEP, observam-se bons resultados expressos pelo envolvimento e interesse dos estudantes e professores, pelos projetos apresentados, pelas premiações em eventos e olimpíadas e pela melhoria no desempenho

das disciplinas técnicas. Apesar disso, muitos problemas observados no ensino e na aprendizagem de matemática em outras escolas persistem aqui, agora agravados pelo período de isolamento social provocado pela pandemia de COVID-19. Sendo assim, buscaram-se alternativas para apoiar os estudantes e ajudá-los a superar as dificuldades, inclusive através do uso das tecnologias digitais disponíveis e estimulando o pensamento computacional também para favorecer a aprendizagem de matemática.

O Pensamento Computacional (PC) é uma das dimensões da computação e das tecnologias digitais destacadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e, de acordo com o documento, as dimensões estão contempladas da Educação Infantil ao Ensino Médio (Brasil, 2018). Pesquisa de Marques *et al.* (2017) descreve vários trabalhos que associam conceitos considerados centrais do Pensamento Computacional com a aprendizagem de conceitos matemáticos. Para as autoras, existem diversas habilidades comuns presentes nas duas áreas que podem se apoiar bidirecionalmente.

Dentre os benefícios ressaltados no desenvolvimento conjunto entre as áreas, destacam-se: o aumento na motivação e interesse no desenvolvimento de conteúdos de ambas as áreas; a ampliação do estudo de conceitos matemáticos pelo uso de fundamentos e recursos computacionais; o incentivo à colaboração, propiciado pelo desenvolvimento de atividades integradoras; o desenvolvimento de habilidades conjuntas; a atração de estudantes a seguir carreira nestas áreas; a melhoria no ensino pela utilização de novas metodologias (oriundas da computação); a apresentação de visões alternativas da matemática tradicional; e a inserção da inovação no ambiente escolar (Marques *et al.*, 2017, p. 317-318).

Diante disso — e a partir das discussões e trocas de experiências no Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), cuja criação foi motivada pela busca por “espaços reflexivos da/na prática de sala de aula” (Sant’Ana, I. P.; Sant’Ana, C. C., 2023, p. 118) —, foi proposto um minicurso para estudantes do CETEP. Sendo assim, este texto traz um relato da prática realizada na escola, onde foram promovidas atividades de construção de algoritmos em um minicurso de introdução ao uso do *BBC Micro:bit* para a resolução de problemas com tópicos de matemática básica. Além de apresentarmos o BBC como recurso motivador para o Pensamento Computacional, esperava-se que a atividade diminuísse a distância entre conteúdos de matemática e o desenvolvimento de algoritmos computacionais, conteúdo presente em disciplinas que compõem a área técnica do Curso Técnico em Informática. O minicurso foi oferecido por meio do Programa de Extensão Atividades Cooperativas e Colaborativas em Educação (ACCE).

O BBC Micro:bit

Para Blikstein (2013), os laboratórios de baixo custo, com fabricação digital, foram motivados pela queda de preços e o surgimento de hardware de código aberto a partir dos anos 2000. Ainda segundo o autor, a fabricação digital, baseada em três pilares pedagógicos: educação experiencial, construcionismo e pedagogia crítica, possibilitou e ajudou a popularizar recursos que passaram também a ser usados na educação, em ambientes formais e informais, como placas de prototipação.

O BBC Micro:bit é uma dessas placas, um computador de bolso programável ou microcontrolador, desenvolvido na Inglaterra em 2014, que inclui sensores (bússola, acelerômetro, sensor de luz, termômetro, botões), atuadores (LEDs) e outros componentes de entrada e saída de dados. Esse recurso também dispensa a instalação de softwares, extensões ou plug-ins, pois conta com um editor de código online, o editor *MakeCode* (Figura 1), desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pela Microsoft por meio do site do projeto¹.

Figura 1 – *MakeCode* Editor



Fonte: Página do editor *MakeCode*².

Quanto à utilização do BBC Micro:bit como recurso para o ensino e a aprendizagem, destacam-se dois trabalhos com aplicações no ensino de Ciências e Matemática. Albuquerque *et al.* (2020, p. 15), numa perspectiva da cultura *maker*, por meio da Aprendizagem Baseada em Projeto (PBL) e da metodologia STEAM, relatam sobre a aprendizagem de novas habilidades conquistadas pelos estudantes relacionadas à lógica de programação, às Ciências e à Matemática, “através de conceitos de temperatura e também de operações matemáticas”. Além disso, os autores destacaram criatividade, autonomia, envolvimento, interação, trabalho em equipe e relacionamento com os conteúdos trabalhados nas aulas, observados nos estudantes do 1º ano do Curso Técnico em Informática, participantes das oficinas propostas.

A pesquisa de Biagas *et al.* (2021), realizada através de um estudo promovido com professores do Ensino Médio durante a pandemia de COVID-19, buscou contribuir com conhecimento gerado a partir de experiências com o BBC Micro:bit e entender como os professores utilizam a tecnologia digital de forma pedagógica para melhorar a compreensão de conteúdos matemáticos. Os resultados mostraram que os professores identificaram melhoria da compreensão de conceitos matemáticos, ambiente de aprendizagem dinâmico, aprendizagem significativa, habilidades para a resolução de problemas, estratégias de interação social, mudanças de atitude quanto à aprendizagem agora centrada no aluno, entre outros.

Em suma, os resultados apontam para o potencial do BBC Micro:bit como recurso pedagógico que promove conhecimentos relacionados a conteúdos de Ciências e Matemática, mas também

¹ Mais informações podem ser encontradas no endereço: <https://microbit.org/pt-br/>. Acesso em: 10 maio 2023.

² Para obter outras informações, acesse o endereço: <https://makecode.microbit.org/>. Acesso em: 10 maio 2023.

habilidades importantes para os estudantes desenvolverem uma aprendizagem significativa, engajada, favorecendo o trabalho em equipe e a interação.

O minicurso

A ação que foi realizada com estudantes do Ensino Médio integrado ao Técnico do CETEP consistiu em um minicurso para o qual foram disponibilizadas 15 vagas para estudantes da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio da instituição, preferencialmente que não estivessem matriculados no Curso de Informática.

A atividade contou com carga horária total de oito horas, foram selecionados dez estudantes do CETEP. Destes, nove estavam matriculados nos cursos técnicos de Edificações, Logística e Agropecuária e um no curso técnico em Informática. As atividades foram distribuídas em duas manhãs (turno oposto ao dos estudantes) e realizadas em um dos laboratórios da instituição contendo computadores conectados à internet dispostos sobre bancadas, além de uma TV para projeção de apresentações e dos problemas propostos.

Além da estrutura de equipamentos do laboratório, para a realização das atividades, foram usados três cabos USB para transferência de dados, baterias CR2032 de 3V, pilhas de 1,5V, suporte para pilhas de 1,5V, jumpers, fita isolante, cartolina, massa de modelar, alfinetes, lápis de cor, canetas coloridas, uma caixa com materiais para reaproveitamento que incluía isopor, pedaços de madeira, tampas de embalagens, entre outros, e dez placas Micro:bit.

O recurso tecnológico foi escolhido por demandar dos estudantes pouco ou nenhum conhecimento prévio de programação de computadores e possibilitar que fossem experimentadas atividades pedagógicas para construção e teste de algoritmos de tópicos de matemática básica sem exigir a conexão de outros componentes.

Dentre as atividades desenvolvidas incluíam discussões sobre o pensamento computacional a partir da experimentação de um jogo digital, apresentação do Micro:bit e sua plataforma online, apresentação de conceitos e expressões do mundo tecnológico, construção de algoritmos a partir de questões do livro didático, elaboração de problemas, comparação de resultados entre os participantes, avaliação das atividades, além da apresentação do recurso diário de bordo para coleta de dados.

O diário de bordo, usado como um dos recursos metodológicos do minicurso, que serviu como instrumento para o registro de experiências, impressões e sentimentos, demandou uma atenção maior para que os participantes o compreendessem e o utilizassem ao longo da realização das atividades e das discussões. Nesse sentido, além da explicação sobre o diário de bordo, a linguagem, o tipo e o momento para o registro, foram apresentados alguns exemplos e modelos.

Dando sequência às apresentações iniciais, como forma de introduzir discussões sobre o pensamento computacional, o grupo de participantes foi questionado sobre a expressão “pensamento computacional” e apresentado ao jogo Torre de Hanói. Após uma primeira abordagem sobre o jogo, o grupo foi convidado a experimentá-lo por meio de uma versão digital³.

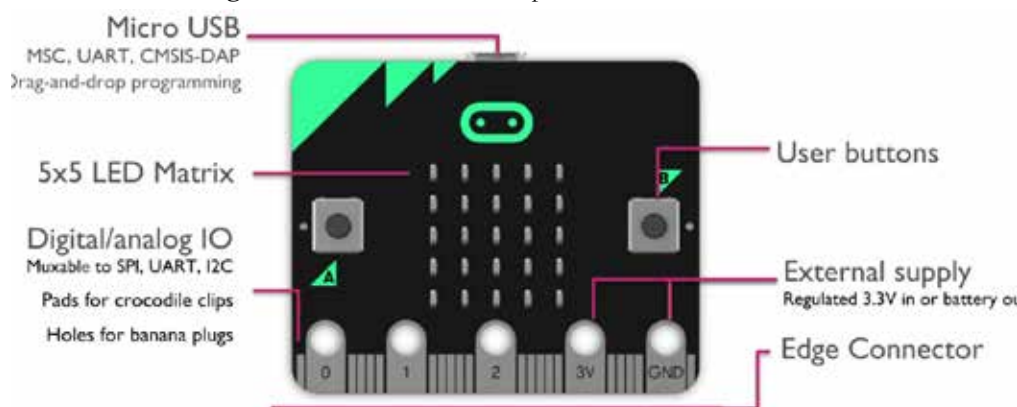
A partir da experimentação, foram discutidas estratégias para que obtivessem sucesso no jogo e uma reflexão sobre soluções para que pudessem alcançar o objetivo no menor número possível

³ Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/>. Acesso em: 10 maio 2023.

de jogadas. Embora o tempo fosse reduzido para essa etapa do minicurso, os debates sobre o jogo levaram à apresentação do termo *algoritmos*. Na oportunidade, recordamos diversos algoritmos estudados em tópicos matemáticos, problemas e estratégias criados ao procurarem a solução de problemas na área técnica nas quais estavam inseridos e que, embora o curso técnico ao qual pertenciam não tivesse relação direta com a computação, o uso do Pensamento Computacional poderia favorecê-los na realização de atividades e resolução de problemas em outras áreas.

Depois do diálogo, das primeiras abordagens e termos técnicos, a placa do BBC Micro:bit, cada estudante recebeu uma placa e pôde observar os componentes dispostos (Figura 2), além de conhecer as funções e possibilidades de cada um deles:

Figura 2 – Visão frontal e componentes do BBC Micro:bit.



Fonte: Disponível em: <https://embarcados.com.br/microbit/>. Acesso em: 19. jun. 2023.

Além de abordar mais termos e componentes apresentados, foram mostradas também outras placas de prototipação como *Arduinos Uno* e *Lilypad*, um *Raspberry Pi*, sensores, motores e LEDs que normalmente são conectados às placas para a elaboração de projetos de automação. Foi explicado o propósito da escolha do Micro:bit e esclarecido que as técnicas estudadas usando esse recurso poderiam ser usadas para elaboração de algoritmos ou programas com plataformas diferentes.

Os termos *hardware* e *software* foram trazidos à discussão, e os estudantes puderam acessar o editor *MakeCode* reconhecendo a plataforma de desenvolvimento e os recursos disponíveis para programação da placa.

Uma atividade de ambientação foi demonstrada e sugerida para experimentação do ambiente, identificação do simulador e do procedimento para carregamento do código no Micro:bit. Para isso, os participantes usaram blocos da categoria básico para exibição de textos e ícones usando o painel de leds, diferenciaram os blocos “sempre” e “iniciar”, exploraram blocos da categoria “Input” testando botões e a ação “agitar” da ferramenta.

Após a fase de experimentação e conhecimento desse recurso, foram propostas quatro atividades abordando tópicos de matemática aos estudantes.

Atividade 01: Representação da Lei da Função Afim

Essa atividade consta de uma proposta de construção de algoritmo usando o BBC Micro:bit para representação da lei de formação e cálculo da imagem de uma função afim para valores pertencentes

ao seu domínio. Inicialmente a atividade e seus objetivos foram apresentados aos estudantes. Através do diálogo e representações no quadro branco, foi possível relembrar características como coeficientes, imagem, domínio, gráfico, zeros e crescimento da função. Em seguida, apresentamos um problema encontrado no livro didático que solicitava calcular o valor de uma corrida de táxi, conhecendo-se o valor da bandeirada e do quilômetro rodado:

Geralmente o valor cobrado pelas corridas de táxi é composto de uma parte fixa, conhecida como bandeirada, e de outra parte correspondente à quantidade de quilômetros percorridos. Supondo que em uma cidade a bandeirada custe R\$ 5,00 e o quilômetro percorrido R\$ 2,00, é possível escrever uma fórmula que permita calcular o valor a ser pago por uma corrida em função da quantidade de quilômetros percorridos. Para escrever essa fórmula, utilizaremos y (variável dependente) para representar o valor, em reais, a ser pago pela corrida e x (variável independente) para representar a quantidade de quilômetros percorridos (Balestri, 2016, p. 68).

Após a leitura do problema com o grupo, foi possível extrair dados importantes para a montagem do algoritmo no *MakeCode*. Os estudantes exploraram categorias e blocos disponíveis no editor. Embora ocorressem variações na escolha dos comandos, entre os blocos usados para a construção da fórmula da função “Fazer uma variável”, foi escolhido para representar o valor de x , que poderia ser definido dentro do bloco. Na seção “Avançado”, o bloco “Fazer uma função” foi escolhido para representar o valor de y ou $f(x)$ através do comando (bloco) “Retornar” (Figura 3). Para montagem das expressões foram usados blocos de operações aritméticas e relacionais. Os blocos de ações dos botões A e B foram usados para disparar o cálculo das funções.

Figura 3 – Blocos do *MakeCode* com funções para fazer e definir variável, fazer e retornar uma função.



Fonte: Página do editor *MakeCode*. Acesso em: 19 maio 2023.

Uma proposta de construção dos algoritmos está disponível online⁴ e consiste das seguintes etapas:

- Criação das variáveis para representar o preço($f(x)$) e a quantidade de quilômetros(x);
- Criação da função;
- Definição do primeiro valor da variável x . Aqui cada estudante define três valores diferentes pertencentes ao domínio da função;
- Inclusão do retorno da função para o primeiro valor calculado;

⁴ Disponível em: https://makecode.microbit.org/_6Kic1EgJMhc4. Acesso em: 19 maio 2023.

- Inclusão da ação “No botão A”;
- Inclusão no botão A dos comandos de chamada da função e exibição do valor retornado;
- Inclusão no botão A do comando “Mostrar String” com texto indicando a próxima ação clicar “No botão B”;
- Duplicação do código da ação “No botão B” e repetição das etapas v a vii para os dois outros valores da variável x;
- Carregamento do programa no Micro:bit.

Cada estudante efetuou os passos necessários, carregou o código construído no hardware, e após a realização foi possível listar os valores obtidos em uma tabela por ordem crescente dos valores de x atribuídos. Na oportunidade, o crescimento da função foi recordado com o grupo. Para finalizar, os estudantes foram convidados a realizar registros sobre a experiência no diário de bordo e seguiram para um intervalo.

Atividade 02: Taxa de variação média de uma função afim

O objetivo da Atividade 02, inspirada no projeto Conte-me um segredo⁵, foi representar no Micro:bit a taxa de variação média da função estudada, calcular e exibir essa taxa para intervalos de extremos diferentes. Mais uma vez, o problema foi discutido e o conteúdo, repassado com o grupo.

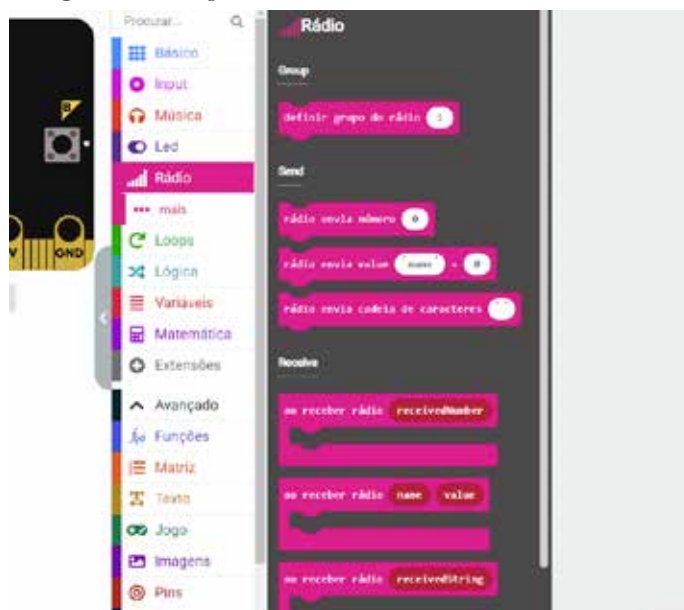
Em seguida, usando blocos de construção de variáveis e funções, além dos blocos para representação de expressões matemáticas, a fórmula matemática que caracteriza o problema foi elaborada com os estudantes no *MakeCode*. Para que eles pudessem comparar os valores obtidos, a categoria de blocos de rádio foi utilizada (Figura 4), o que permitiu que as placas Micro:bit se comunicassem, enviando mensagens que exibiam o intervalo de extremos calculado e o valor obtido.

Uma solução descrita em etapas e disponível online⁶ exemplifica uma abordagem da proposta realizada com o grupo:

- Escolher bloco para mostrar mensagem com intervalo de extremos a ser calculado;
- Criação das variáveis para representar o preço($f(x)$), a quantidade de quilômetros(x) e a taxa de variação taxa;
- Criação da função que representa o problema e da expressão para cálculo da taxa de variação;
- Definição do grupo de rádio (0 a 255);
- Elaboração da função para o cálculo de cada valor dos intervalos de extremos;
- Elaboração da função para cálculo da taxa de variação com chamada às funções elaboradas nos passos anteriores;
- Inclusão da ação “Em agitar” para envio da taxa via rádio;
- Inclusão da ação “Ao receber rádio” para mostrar o valor recebido;
- Carregamento do programa no Micro:bit.

⁵ O projeto Conte-me um segredo está disponível na página de projetos do BBC Micro:bit: <https://microbit.org/pt-br/projects/make-it-code-it/tell-me-a-secret/>. Acesso em: 19 maio 2023.

⁶ Disponível em: https://makecode.microbit.org/_KqEPauWXP0kz. Acesso em: 19 maio 2023.

Figura 4 – Categoria de blocos de rádio do Editor *MakeCode*.

Fonte: Página do editor *MakeCode*. Acesso em: 19 maio 2023.

Nessa atividade os estudantes perceberam que, para intervalos de extremos diferentes, definidos individualmente no começo da atividade, a taxa de variação média é a mesma. A comunicação via rádio sugerida foi proposta para que compartilhassem seus valores calculados e percebessem que eram os mesmos. Após a realização da atividade, ao final da manhã, solicitamos a todos os participantes da escrita sobre a experiência nos diários de bordo.

Atividade 03: Coleta de dados e cálculo de porcentagem

A Atividade 03 consistia em uma proposta de trabalho com coleta de dados e cálculo de porcentagem. Após uma breve conversa e revisão do conteúdo realizada com o grupo, o objetivo da atividade foi apresentado: nessa etapa os estudantes deveriam propor uma pesquisa simples, na forma de uma questão para entrevista, para realizar uma coleta de dados com o Micro:bit. A ferramenta seria usada para computar as escolhas das pessoas pesquisadas e, ao final da coleta, deveriam ser exibidas as porcentagens por opção. No *MakeCode* foram usados blocos de variáveis e funções para acumular as opções dos pesquisados. Os blocos de expressões aritméticas e relacionais foram escolhidos para a montagem dos cálculos de porcentagem, os botões A e B do Micro:bit foram usados para acionar as funções e o painel de leds, para exibir os resultados.

Uma versão resumida do algoritmo elaborado com o grupo está disponível online⁷ e consiste basicamente das seguintes etapas:

- Escolher bloco “Iniciar” e inicializar as variáveis para contagem de cada opção e total de pesquisados com valor 0 (zero);
- Criar as funções para contagem de votos na opção 1 e da opção 2;
- Escolher bloco “No botão A” para chamar a função que conta os votos na opção 1 e incrementar a soma;

⁷ Disponível em: https://makecode.microbit.org/_TYWTyuhU8f1a. Acesso em: 19 maio 2023.

- De modo análogo, escolher bloco “No botão B” para chamar a função que conta os votos na opção 2 e incrementar a soma;
- Escolher o bloco “No botão A+B”, elaborar as expressões para o cálculo de porcentagem de cada opção e exibir os resultados;
- Carregar o programa no Micro:bit.

Após a criação dos algoritmos e testagem no laboratório, os participantes empregaram suas soluções realizando pesquisas simples com outros colegas da instituição no intervalo das aulas. Para que pudessem se deslocar, os estudantes usaram um suporte com duas baterias de 1,5V ou jumpers conectados a uma pilha de 3V para manter a alimentação do Micro:bit. Em seguida, o grupo comentou a realização da prática e fez registros no diário de bordo.

Atividade 04: ‘Dado’ com matrizes para um jogo de tabuleiro

Na última atividade proposta, o grupo — juntamente com a ministrante do curso — revisou o conceito de matrizes. Para abordar o tema, uma conversa sobre o conteúdo e sua relação com a composição de imagens digitais foi realizada. Além disso, foram as características, ordem e tipos de matrizes. Em seguida, o objetivo da atividade foi apresentado. A proposta consistia na montagem de uma espécie de dado digital para uso em um jogo de tabuleiro em formato de trilha. Para isso, além de elaborar o jogo, com suas regras, seus desafios e seu trajeto, a equipe deveria explorar composição e tipos de matrizes para criação do dado digital.

Foram disponibilizados cartolina, papelão, canetinhas, cola, tesoura, pedaços de EVA, alfinetes, massinha de modelar, tesouras e outros materiais para que os estudantes planejassem e criassem a trilha do jogo. O grupo se reuniu e dividiu as tarefas de desenhar a trilha, criar pinos para os jogadores e elaborar as regras do jogo.

Para a criação do algoritmo, na categoria matriz do *MakeCode*, o grupo definiu uma matriz quadrada com tamanho inferior à área do painel de leds do Micro:bit. Cada elemento da matriz correspondia a um led em que foi definido um desafio para o jogo. Para acionar o led (jogar o dado), o bloco “Em agitar” foi programado de tal maneira que, quando o Micro:bit fosse agitado, uma variável chamada “valor” receberia um número inteiro sorteado pelo bloco “Escolher aleatório”.

Uma solução criada com o grupo pode ser verificada online⁸ e, de forma resumida, consiste das seguintes etapas:

- Escolher bloco “Iniciar” e inicializar os elementos da matriz quadrada;
- No bloco “Em agitar” incluir função de sorteio (randômica) com quantidade de elementos da matriz;
- Definir desafios a serem exibidos aos jogadores para cada valor (elemento da matriz) sorteado;
- Carregar do programa no Micro:bit.

Depois de carregar o código, o grupo se reuniu e jogou o modelo criado (Figura 5).

⁸ Disponível em: https://makecode.microbit.org/_5b15z5aq66Te. Acesso em: 19 maio 2023.

Figura 5 – Estudantes experimentando o jogo criado

Fonte: Acervo dos autores.

Uma avaliação foi realizada verbalmente com os estudantes e foram feitos registros nos diários de bordo. Na próxima seção, serão apresentadas impressões e avaliações dos participantes, coletados durante a realização das atividades.

Relatos dos estudantes

Uma parte importante sobre os resultados da aplicação do minicurso foi registrada por meio do uso de diários de bordo apresentados aos estudantes no início das atividades. No instrumento entregue a eles, solicitamos que fizessem a escrita sobre a realização das atividades, impressões e reflexões durante o minicurso. Para que se sentissem confortáveis — e por não serem relevantes para a realização desta pesquisa —, foram dispensados de identificarem seus registros e de formalismos excessivos na escrita. O resultado, embora conste de relatos curtos, expressa textos que soam com caráter pessoal, demonstrando sentimentos, todos positivos, descrevendo aprendizagens e expectativas.

Do total de dez estudantes que participaram do minicurso, sete entregaram seus diários de bordo. No geral, os relatos descrevem as atividades realizadas durante o minicurso de forma resumida e com data de realização. Também foram identificadas narrativas sobre o uso do Micro:bit, com trechos que demonstram que os estudantes se sentiram surpresos com a aprendizagem do carregamento do código da plataforma online para a placa:

Aprendi um pouco mais, aprendi a mexer no computador, aprendi a colocar o programa no computador, o Micro:bit, aprendi a transmitir do computador para a placa do Micro:bit (Estudante 3, 2022).

É possível identificar nos relatos que os estudantes destacaram de forma positiva a abordagem de conteúdos estudados anteriormente em Matemática atrelados ao uso da tecnologia. Apesar de a maioria dos participantes estarem concluindo o 2º ou o 3º ano, em alguns relatos os estudantes citam conteúdos que desconheciam, como matrizes e cálculo da taxa de variação da função afim,

além de conteúdos que — embora fossem conhecidos — alguns relataram não terem aprendido antes. De acordo com um dos estudantes:

Aprendi matrizes, um assunto de matemática que eu nunca aprendi antes, nem sabia da existência. Na maioria dos colégios estaduais ensina, só que no CETEP, dependendo do curso técnico, não dá tempo de aprofundar muito em algumas disciplinas (Estudante 4, 2022).

Os textos também descrevem a satisfação dos estudantes em participar do minicurso, evidenciando esse sentimento desde os primeiros parágrafos, com frases como “gostei muito do minicurso, consegui aprender muitas coisas que antes eu tinha pouco conhecimento”, “Eu aprendi muito sobre o Micro:bit e várias coisas durante a aula”, “na quinta-feira já gostei muito e achei muito legal” ou “Aprendi a importância do Micro:bit e várias coisas”. Os estudantes escrevem sobre o recurso, sobre a primeira experiência com robótica e sobre o que aprenderam dos tópicos matemáticos abordados:

Gostei muito de ter tido uma nova experiência com a matemática e tive a primeira oportunidade de entrar em contato com a robótica mesmo que a básica. Quero participar do próximo (Estudante 6, 2022). No primeiro dia eu posso dizer que foi a introdução do minicurso e confesso que já no primeiro dia gostei tanto que fui embora na expectativa para o segundo dia, e confesso que o segundo dia foi muito bom, superou o primeiro (Estudante 7, 2022).

De forma geral, o que pôde ser observado também a partir das falas dos estudantes durante o minicurso foi que os relatos descrevem uma ótima aceitação da proposta de uso do Micro:bit para a realização das atividades com destaque para o que consideram ser “uma nova experiência com a matemática”. Ainda que alguns estudantes demonstrassem não ter muitas habilidades com o uso das tecnologias digitais, incluindo o uso do próprio computador, todos conseguiram desempenhar as atividades solicitadas, vários falaram que conseguiram relembrar ou reaprender conteúdos matemáticos abordados e que gostariam de dar continuidade ou participar mais uma vez do minicurso.

A realização desse minicurso de criação de algoritmos a partir de tópicos de matemática foi uma experiência reveladora. Foi possível aprender desde o planejamento inicial das atividades, da escolha dos conteúdos, da criação das propostas e especialmente durante a realização do minicurso.

Em primeiro lugar, é importante destacar que a divulgação do minicurso ocorreu principalmente nas turmas dos cursos técnicos do CETEP sem vínculos diretos com as tecnologias, pois se esperava um público com pouca ou nenhuma prática de construção de algoritmos e no entendimento de termos técnicos que envolvem essa prática. O intuito era proporcionar uma primeira experiência e verificar os desafios encontrados nesse processo.

No decorrer das atividades, percebemos que alguns estudantes levaram um tempo maior para explorar o ambiente e seus recursos, porém, a expectativa em conseguir efetua-las era transparente, tanto por relatos, expressões e solicitações de apoio durante o minicurso quanto pelo diário de bordo.

Os relatos, tanto orais quanto escritos, revelaram dificuldades com os conteúdos de matemática. Os comentários em geral evidenciaram vivências frustrantes e desempenho ruim na matéria. Mas foi interessante notar que isso não se constituiu um obstáculo à participação e à busca pela aprendizagem, o que pode indicar que os recursos tecnológicos podem ser ferramentas que motivem para a superação de alguns desafios de ensino e aprendizagem da disciplina.

Um fator a ser reavaliado é a carga horária frente à quantidade de atividades promovidas, que se mostrou insuficiente para uma abordagem mais profunda dos recursos da plataforma. Com efeito, durante a realização das atividades, foi possível entender que um tempo maior privilegiaria explorar melhor os recursos do ambiente, realizar mais experiências, propor e ouvir soluções diversas para a construção dos algoritmos, além de produzir mais dados que pudessem colaborar com este estudo. Também, o instrumento escolhido para o registro pelos participantes poderia ter sido melhor explorado, o que consideramos ter tido impacto também da limitação do tempo do minicurso.

Referências

- ALBUQUERQUE, M. C. P.; FONSECA, W. S.; OLIVEIRA, D. G.; SOUSA, R. C. O uso do Micro:bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte. *Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 6, p. e111920, 8 jun. 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1119>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- BALESTRI, R. *Matemática: interação e tecnologia*, volume 1 e 2. 2. ed. São Paulo: Leya, 2016. (Livro didático).
- BIAGAS, G. B.; VELÁSQUEZ L.; MACHADO, A. L.; LÓPEZ, I. El Plan CEIBAL y el uso de tecnología digital con sentido pedagógico para la enseñanza de la Matemática. El caso de la Placa micro: bit. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 87, n. 1, p. 197-215, 2021. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9796/3c79e1ed71ebc71e219c152b58b912421d2f.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.
- BLIKSTEIN, P. Digital Fabrication and ‘Making’ in Education. In: BLIKSTEIN, P. *FabLab*. Transcript Verlag, 2013. p. 203-222. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281495128_Digital_Fabrication_and_%27Making%27_in_Education_The_The_Democratization_of_Invention. Acesso em: 19 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*: documento de caráter mandatório que orienta a formulação dos currículos escolares. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 out. 2023.
- MARQUES, M.; CAVALHEIRO, S.; FOSS, L.; BORDINI, A.; ÁVILA, C. Uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional integrado ao ensino de matemática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE (BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION), 28., 2017, Recife. *Anais [...]*. Recife: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/7560>. Acesso em: 19 jun. 2023.

RIBEIRO, E. S.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. Desafios do ensino de matemática com tecnologias digitais nos anos iniciais. *ROTEIRO*, v. 46, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/23740/16018>. Acesso em: 23 out. 2023.

SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. GEEM – Grupo de Estudos em Educação Matemática. Com a *Palavra, o Professor*, v. 8, n. 20, p. 116-134, 2023. DOI: 10.23864/cpp.v8i20.941. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/941>. Acesso em: 20 out. 2023.

SCHERER, S.; BRITO, G. S. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. *Educar em Revista*, v. 36, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/FCR5M56M6Chgp4xknpPdKmx/>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SOUSA, A. S.; SANT'ANA, C. C. O uso do GeoGebra como recurso didático digital. In: LIMA, Y. C. S. (ed.). *Atividades colaborativas e cooperativas em educação: ações do Grupo de Estudos em Educação Matemática*. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2021. p. 40-55. Disponível em: http://www2.uesb.br/editora/wp-content/uploads/Atividades-colaborativas-e-cooperativas_compressed.pdf. Acesso em: 5 nov. 2023.

Capítulo VII

Mangá e Anime no ensino de Matemática: explorando novos horizontes e seu potencial educativo

Antônio Iury Santos Messias

Veronice Meira da Silva

Irani Parolin Sant'Ana

Claudinei de Camargo Sant'Ana

O ensino de Matemática ao longo da história passou por diversas modificações significativas, no entanto, desafios ainda são enfrentados por muitos estudantes em relação a essa disciplina. Para Ponte (1992, p. 1), “a Matemática é geralmente tida como uma disciplina extremamente difícil, que lida com objectos e teorias fortemente abstractas, mais ou menos incompreensíveis. Para alguns salienta-se o seu aspecto mecânico, inevitavelmente associado ao cálculo”. Essas características podem ocasionar efeitos negativos na aprendizagem da disciplina, por isso, na tentativa de amenizar tais efeitos, encontramos na literatura diferentes metodologias de ensino que podem possibilitar aos estudantes construir o conhecimento por meio da interação.

Algumas possibilidades metodológicas para o ensino de Matemática são temas de pesquisas desenvolvidas por membros do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Dentre essas, podemos destacar trabalhos que abordam as tecnologias em processos educacionais (Brito; Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2020); o ChatGPT como ferramenta auxiliar no processo educacional (Sant'Ana, F. P.; Sant'Ana, I. P.; Sant'Ana, C. C., 2023); os games no ensino de matemática (Barreto; Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2019) e a gamificação (Silva *et al.*, 2022).

De modo semelhante, a atividade relatada neste texto foi realizada no âmbito do grupo de pesquisa e se concentrou na busca por possibilidades da utilização de mangá e anime como material didático, em aulas de Matemática, para uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental.

Entendemos que a implementação dessas Histórias em Quadrinhos (HQ) japonesas no ambiente escolar pode contribuir no contexto educacional que vivenciamos, fornecendo-nos uma abordagem em que o ensino de Matemática seja mais dinâmico, de modo a promover maior interesse por parte dos estudantes. Dentre os motivos que nos levaram à utilização do mangá e

anime como recurso didático para ensino e aprendizagem de Matemática, fundamentamo-nos no fato de que:

[...] a Matemática se comporta como um agente capaz de esclarecer aspectos relacionados à maneira como aprendemos, e se apresenta como uma ciência complexa, considerando que o ser humano se vale de representações visuais para expressar seus pensamentos e interpretar o mundo em seu entorno (Silva; Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2022, p. 38).

Nesse sentido, a arte se apresenta como uma forma de expressão humana, e através dela é possível expressar ideias, sensações e sentimentos (Silva; Sant'Ana, C. C.; Sant'Ana, I. P., 2022). Diante disso, ao propormos a utilização do mangá e anime em sala de aula, levamos em consideração o contexto cultural dos estudantes, buscamos proporcionar uma compreensão dos conteúdos abordados nas atividades estabelecidas por meio desses recursos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) considera que, “[...] para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da Matemática” (Brasil, 2018, p. 295). Vale ressaltar que a proximidade entre o saber científico e pessoal é fundamental para promover uma maior interação dos estudantes com a disciplina de Matemática (Luiz, 2013).

Assim, concentramo-nos em utilizar mangá e anime como material didático, em especial a obra *Hunter x Hunter*, uma vez que “[...] as Histórias em Quadrinhos deixaram, ou melhor, ultrapassaram a condição de instrumento de consumo para tornarem-se símbolos da civilização contemporânea” (Luyten, 1987, p. 9), propiciando assim, o crescimento da cultura juvenil em nosso país.

Conforme apresentado pela Editora JBC (2024), *Hunter x Hunter* é um mangá escrito e desenhado por Yoshihiro Togashi. A história tem como protagonista Gon Freecss, um menino de 12 anos que quer encontrar seu pai a todo custo e decide se tornar um *Hunter* (caçador). À medida que a história avança, Gon faz amigos durante sua busca, conhecendo assim outros três *Hunters*: Leorio, Kurapika e Killua, os quais o acompanham durante a sua aventura.

A publicação da versão em quadrinhos foi iniciada em março de 1998, pela revista semanal *Weekly Shonen Jump*. Já a exibição da adaptação para anime se iniciou em outubro de 1999, pela *Fuji Television*. O mangá foi licenciado e publicado no Brasil pela Editora JBC, em 2008, sendo a versão em formato de anime lançada em 2011. Cabe ressaltar que, para a atividade descrita neste texto, utilizamos capítulos das versões em mangá e anime, disponíveis no Brasil, a partir dos anos de 2008 e 2011, respectivamente.

Salientamos que a experiência relatada neste texto advém dos resultados obtidos na pesquisa desenvolvida para o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Explorando a Utilização do Mangá como um Recurso para o Ensino de Matemática”, que teve como questão norteadora de pesquisa: *De que maneira a utilização do mangá como recurso pedagógico, pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de matemática?* Como objetivo, foi dado o foco em analisar a utilização do mangá como recurso pedagógico para o ensino e aprendizagem de Matemática.

Diante disso, descrevemos na seção a seguir as atividades desenvolvidas, cujos resultados são apresentados e discutidos neste relato. Então discorreremos sobre os desfechos de algumas atividades realizadas em sala de aula, na disciplina de Matemática, em uma escola pública da Rede Municipal de Ensino de Vitória da Conquista, com uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, composta por 41 estudantes, de faixa etária entre 10 e 13 anos. Esta ação ocorreu durante o período de regência do Estágio Supervisionado I, disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Matemática da UESB.

Valemo-nos de uma abordagem qualitativa que “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes” (Minayo; Deslandes; Gomes, 2010, p. 22), de modo que, na concepção de Lüdke e André (1986, p. 11), “[...] tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento”.

As atividades aconteceram em quatro etapas. A primeira se deu por meio de uma aula expositiva, na qual trabalhamos com algumas atividades planejadas pelo professor em formação, intituladas “Quem sou eu?” e “Quem é você?”. Essa etapa abriu espaço para uma roda de conversa, propiciando-nos conhecer melhor a realidade dos estudantes e vislumbrar a presença das HQ japonesas no cotidiano da turma.

Na segunda etapa, disponibilizamos dois questionários impressos. O primeiro com questões referentes aos mangás/animes, para avaliarmos a presença desse tipo de entretenimento no dia a dia dos estudantes. E o segundo, com questões relacionadas à Matemática, no intuito de sondar as principais dificuldades envolvendo os conteúdos trabalhados na disciplina até aquele momento.

A terceira etapa ocorreu após a obtenção dos dados dos questionários. Nela tivemos um panorama das principais dificuldades dos estudantes, e então decidimos realizar uma revisão dos conteúdos ministrados pela professora regente, utilizando como recurso, um jogo de quebra-cabeça com enfoque em animes/mangás.

Já na quarta etapa, trabalhamos com uma atividade adaptada do mangá *Hunter x Hunter*, com a finalidade de avaliarmos o desempenho da turma e o potencial desse material didático em sala de aula.

Ao descrevermos os dados produzidos pelos estudantes e buscando preservar suas identidades, diante do número de alunos matriculados na turma, aqueles que tiverem suas respostas evidenciadas neste trabalho serão identificados pela letra E (inicial de estudante) seguida de um numeral, que pode variar de 1 a 41 (quantidade de estudantes na turma). Na seção a seguir, apresentaremos e analisaremos os dados a partir das atividades propostas.

Atividades “Quem sou eu?” e “Quem é você?”

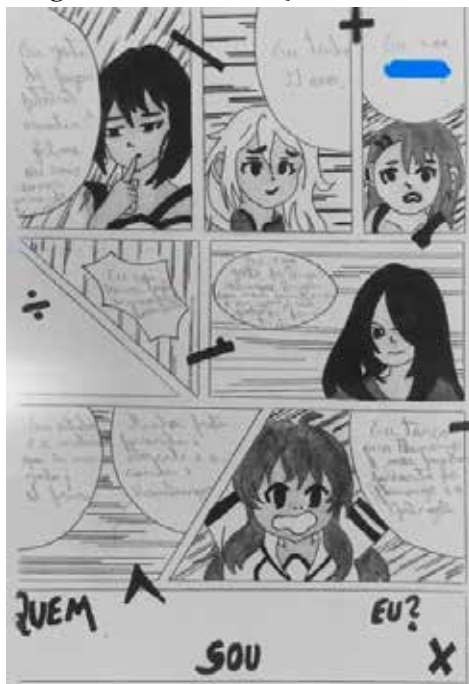
O objetivo dessas atividades foi conhecer melhor um pouco mais sobre cada estudante, visando observar atentamente valores, aspirações, gostos e necessidades. Dessa forma, foram entregues duas folhas de sulfite com elementos de uma HQ, com espaços em branco para serem preenchidas pelos estudantes (Figura 1).

Figura 1 – Atividades “Quem sou eu?” e “Quem é você?”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira folha, os estudantes deveriam fazer os preenchimentos por meio de observações características do professor. A segunda folha foi destinada aos estudantes do sexo masculino para que apresentassem suas características próprias, e a última foi destinada às estudantes do sexo feminino para proceder escrevendo suas características.

Deste momento participaram 33 estudantes que compareceram à aula no dia. Após o preenchimento da HQ pela turma, procedemos à roda de conversa que proporcionou conhecer melhor os estudantes, como podemos observar na descrição apresentada na Figura 2 elaborada por E1.

Figura 2 – Atividade “Quem sou eu?” E1¹

Fonte: Material coletado pelos autores.

¹ TRANSCRIÇÃO: E1: *Eu sou [...], tenho 11 anos. Eu gosto de jogar futebol, assistir filmes ou séries, comer e andar de bicicleta. Eu não gosto de brigar nem que briguem com meus familiares e amigos, e não gosto de ficar triste. [...] Eu estudo e a matéria que eu mais gosto é Ed. Física.*

Essa atividade inicial permitiu uma interação entre o professor/estagiário e a turma e revelou aspectos pessoais e interesses dos estudantes. Como apresentado na descrição acima, foi possível identificar gostos e aversões individuais, assim como os valores e sentimentos que cada educando carrega. Foi um momento importante para criar um espaço de acolhimento e empatia, em que todos se sentiram ouvidos e valorizados.

Questionário 1

Na etapa seguinte, foi disponibilizado o Questionário 1, composto por 3 perguntas sobre animes. Seu intuito foi conhecer as opiniões e atitudes dos estudantes sobre animes e sua relação com a Matemática. Nessa aula, dos 41 estudantes matriculados, 12 não compareceram, logo, registramos a participação de 29.

No que se refere à primeira pergunta: “1) Você gosta de assistir a animes (desenhos animados)?”, obtivemos o seguinte panorama: do total de presentes, 62% dos estudantes responderam gostar de assistir a animes, enquanto 21% informaram não gostar e 17% não se posicionaram.

A segunda questão consistiu em sondar se o estudante percebia relação entre animes e matemática: “2) Você consegue perceber alguma relação entre os animes e a Matemática?”. Quatro alunos responderam positivamente, enquanto dezenove afirmaram não enxergar conexão e seis preferiram não se posicionar.

As respostas evidenciam que, embora os animes sejam assistidos pela maioria dos estudantes, apenas 14% conseguem visualizar a sua relação com a Matemática. A estes foi destinada a terceira questão, solicitando que fosse citada qual era a relação: “3) Se sua resposta anterior foi sim, que relação é essa?”. A seguir destacamos algumas respostas, de como eles identificam elementos matemáticos e como veem esses conceitos, na prática, nos animes:

E2: Para tentar derrotar o inimigo, eles têm que calcular a distância e de que maneira ele vai derrotar.

E3: Cena de Naruto em que ele estuda matemática.

O Estudante E2 traz um contexto comum, presente nas cenas de animes, em que é possível observar a elaboração de estratégias e a busca por uma solução do personagem para alcançar a vitória na batalha. Aqui já podemos visualizar o raciocínio lógico, além da ideia de cálculo de distância. Nesta perspectiva, as cenas já têm como parte essencial da trama, o conteúdo matemático, algo que esta estudante já conseguiu assimilar.

Entretanto, nem sempre o conteúdo matemático irá desempenhar um papel fundamental na história. Haverá casos em que ele aparecerá de maneira repentina, sem muita influência na cena. Assim seguiu a resposta de E2, em que traz a figura de Naruto (personagem de um mangá/anime) estudando matemática, algo ocasional no episódio.

A reflexão levantada em torno das respostas deste questionário evidencia a presença deste entretenimento visual no dia a dia dos jovens. Por ser algo de grande aceitabilidade entre os estudantes, a sua utilização como uma estratégia pode facilitar o aprendizado e se tornar eficaz para aproximar os estudantes das disciplinas em que costumam encontrar mais dificuldades.

Questionário 2

Este questionário teve como objetivo avaliar a sintonia dos estudantes com a disciplina. No dia da aplicação, 11 alunos estavam ausentes, e 30 responderam ao questionário.

A pergunta inicial era sobre a simpatia dos estudantes pela matemática “1) Você gosta de Matemática?”. Obtivemos o seguinte cenário: 43% dos estudantes afirmaram gostar, 40% não se posicionaram, enquanto apenas 17% declararam não gostar. Na nossa avaliação, consideramos as respostas satisfatórias, em se tratando da disciplina que é vista por muitos como complicada.

A segunda questão solicitou que os estudantes expressassem o que a matemática representava para eles “2) Defina com até três palavras, o que representa a Matemática para você?”. Na Figura 03, incorporamos as palavras que mais se destacaram em uma nuvem de palavras.

Figura 3 – Nuvem de palavras de representação da Matemática pelos estudantes



Fonte: Elaborado pelos autores em: <https://www.wordclouds.com>.

Nas respostas, observamos uma diversidade de palavras, refletindo diferentes percepções sobre a disciplina de matemática. Algumas palavras têm uma conotação pessimista, outras são positivas e há também aquelas diretamente relacionadas à prática matemática.

As palavras de tom pessimista foram destacadas em rosa na nuvem de palavras. As palavras mais frequentes nessa categoria incluem: “difícil” (dez ocorrências), “estranha” (duas ocorrências), “chata” (duas ocorrências), “estresse” (duas ocorrências), “dúvida” (duas ocorrências), “impossível”, “péssima”, “horrível” e “raiva” (uma ocorrência cada).

Já as palavras com uma conotação positiva para a matemática foram destacadas em azul. Algumas delas são: “aprendizado” (três ocorrências), “futuro” (três ocorrências), “inteligência” (duas ocorrências) e “cotidiano” (uma ocorrência). E as palavras relacionadas diretamente à matemática foram assinaladas em preto, incluindo: “conta” (nove ocorrências), “multiplicação” (três ocorrências), “divisão” (três ocorrências), “adição” (duas ocorrências), “subtração” (duas ocorrências) e “raciocínio” (uma ocorrência).

A terceira pergunta pretendeu entender como eles percebiam a matemática no cotidiano “3) Você consegue perceber a matemática presente em tudo ao nosso redor? Justifique sua resposta”. Observamos nas respostas dos estudantes a presença da Matemática em situações desde o acordar

para tomar café, ir ao mercado e à escola, a ações simples como olhar o relógio. Há também ações específicas que se relacionam com medição da velocidade, do tamanho, da distância e da massa das coisas:

E4: [...] algumas vezes percebo a matemática quando vou ver quanto tem na carteirinha do ônibus ou quando vou comprar alguma coisa no mercado.

E5: Sim, por exemplo, as horas que a gente aprende na matemática, também no supermercado, a gente tem que saber o valor do produto e o troco.

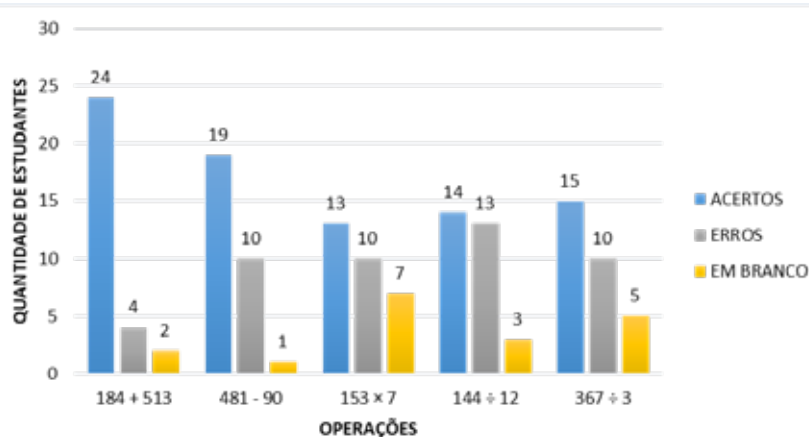
E6: Sim, pois onde for, temos a matemática, para olhar o relógio precisamos da matemática.

Observa-se que os temas abordados pelos estudantes ao trazer a carteirinha do ônibus, o supermercado, o relógio, são facilmente relacionáveis a diversos conceitos matemáticos — e todos passíveis de serem apresentados com experiências reais do dia a dia.

A fim de diagnosticarmos possíveis dificuldades encontradas pelos estudantes sobre os conteúdos ministrados durante as aulas que antecederam o período de regência do Estágio, propomos também uma atividade envolvendo as quatro operações matemáticas — adição, subtração, multiplicação, divisão.

A observação das respostas erradas (Gráfico 1) nos deu subsídio para a elaboração de uma revisão sobre as quatro operações, utilizando o mangá e o anime como recursos, para fixar o conteúdo “Expressões Numéricas” trabalhado no período que antecedeu a regência do Estágio.

Gráfico 1 – Acertos, erros e respostas em branco dos estudantes nas operações



Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico destaca a performance dos estudantes em diferentes operações matemáticas. Enquanto a adição e a subtração parecem ser as operações bem compreendidas em face à distância entre números de acerto e as respostas erradas ou deixadas em branco, a multiplicação e divisão representam áreas que precisavam de maior atenção e intervenção educacional.

Ao examinarmos as respostas referentes à operação de adição, em que se trabalha com a noção de agrupamento e valor posicional, onde cada algarismo representa uma quantidade diferente, dependendo de sua posição, observamos que, dos 30 estudantes presentes, 80% acertaram, 13,33% erraram e 6,67% não responderam à questão.

No que se refere à forma de resolução, todos buscaram a devida resposta através do algoritmo da adição. Quanto aos erros encontrados nesta operação, em sua maioria, foram relacionados a um equívoco, em que efetuaram adição e subtração simultaneamente. Para Zattih, Agranionih e Enricone (2010, p. 119), erros assim são muito comuns entre estudantes nessa faixa etária, pois se trata “de erros devidos, possivelmente, a distrações ou não compreensão do significado dos sinais indicativos dos cálculos a serem realizados”.

Na subtração, obtivemos 63,33% de acerto, 33,33% de erro e 3,33% de repostas em branco. A análise dos erros nesta operação evidenciou um dos obstáculos encontrados: a dificuldade de compreensão do sistema de numeração decimal, já que muitos não tiveram uma ideia clara sobre reagrupamento (emprestar ou pedir emprestado), resultando em erros ao utilizarem esse algoritmo.

Tratando-se da multiplicação, contabilizamos 43,33% de acerto, 33,33% de erro e 23,33% de respostas em branco. Nos erros apresentados pelos estudantes, notamos que houve um equívoco na identificação da ordem posicional dos números, pois a maioria apresentou dificuldade em alocar cada algarismo no seu devido lugar, seguindo o algoritmo da multiplicação, confundindo a posição do algarismo da unidade com a posição do algarismo da dezena.

Analisando as respostas dos estudantes para a divisão, temos que, com divisor de dois algarismos, 46,67% acertaram, 43,33% erraram e 10% não responderam. Já na divisão por um algarismo, contabilizamos 50% de acerto, 33,33% de erro e 16,67% de respostas em branco. Dentre os estudantes que erraram, em ambos os casos, a maioria demonstrou ter conhecimento do algoritmo da divisão, mas ainda assim apresentou dificuldade em relacionar dividendo, divisor, quociente e resto, o que os levou a cometerem erros, ao aplicarem as regras e efetuarem os cálculos exigidos pela operação.

Após as análises dos resultados desta atividade, identificamos a necessidade de uma revisão sobre as quatro operações abordadas no questionário. Assim o fizemos, centrando-nos em especial na questão do “vai um” e “empréstimo”, visto que as maiores dificuldades da turma estavam centradas nestas duas relações, sendo poucos os estudantes que conseguiram formalizar esses conceitos característicos e cruciais para o desenvolvimento de cada operação.

Atividade com quebra-cabeça

Entendendo que, na Educação Matemática, os jogos proporcionam momentos significativos de ensino, incentivando os estudantes a se envolverem mais com os conteúdos e experimentarem problemas que estimulam uma maior motivação pela aprendizagem da matemática, promovendo assim uma valorização da disciplina, para Rodrigues (2018), dominar a Matemática é essencial para que estudantes e professores demonstrem grande atenção, motivação e dedicação, a fim de adquirir o conhecimento desejado.

Na atividade realizada com o jogo, 32 estudantes estavam presentes à aula, que foi iniciada com a revisão dos conceitos abordados, no intuito de trabalharmos as principais dificuldades discutidas anteriormente na análise dos questionários. Para isso, utilizamos um jogo de quebra-cabeça com enfoque em animes e mangás. A princípio, cada estudante recebeu um número, por meio de sorteio, que variou de 1 a 48, o qual seria utilizado na próxima atividade dessa etapa. Como

havia mais números do que estudantes na sala, o que restou ficou com o professor em formação, condutor da atividade.

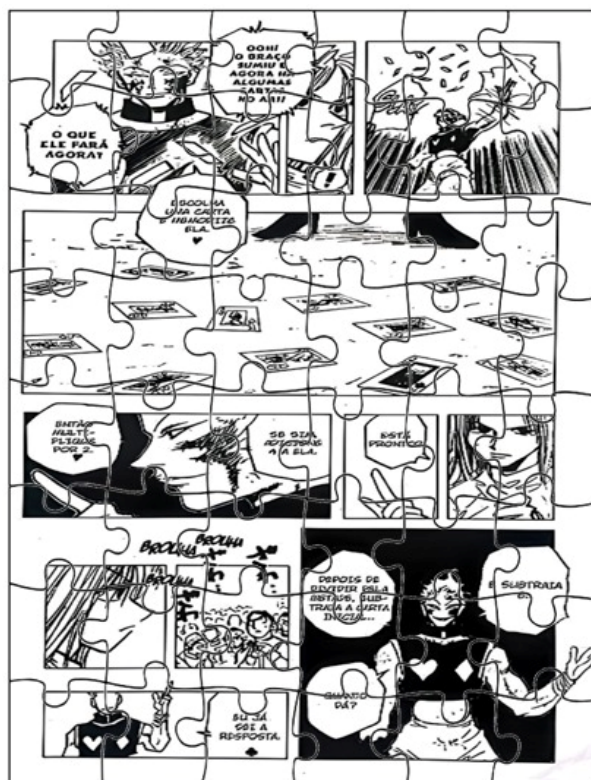
Inicialmente, os estudantes foram organizados em sete grupos, e cada grupo recebeu um quebra-cabeças desmontado, com personagens de animes famosos. Durante essa dinâmica, foi solicitada aos grupos a resolução de operações matemáticas presentes no verso das peças dos respectivos quebra-cabeças, de modo que, à medida que resolviam as operações e encaixavam as peças, o jogo era montado.

A dinâmica desenvolvida se mostrou eficiente, pois todos os estudantes se empenharam em resolver as operações, aqueles que tiveram dificuldade não se sentiram pressionados e pediram ajuda aos colegas, visto que buscamos desde o início promover um espaço de colaboração entre os estudantes na busca pela compreensão do conteúdo de forma mais descontraída.

Após a resolução dessas operações e, consequentemente, a construção das imagens pelos respectivos grupos, a turma se direcionou para a montagem do quebra-cabeça principal, composto por 48 peças (Figura 04), seguindo a ordem sorteada no início desta etapa, de 1 a 48. O quebra-cabeças em questão consiste em um capítulo do mangá *Hunter x Hunter*, que foi utilizado para o desenvolvimento da quarta e última etapa da atividade relatada neste texto.

Na quarta etapa, utilizando como referência a cena apresentada na Figura 4, foi desenvolvida uma atividade adaptada do episódio 32 do anime *Hunter x Hunter* (Crunchyroll, 2024), intitulado “Uma $\times$ Surpreendente $\times$ Vitória”, que apresenta a batalha entre os personagens Kastro e Hisoka, sendo este último quem utiliza uma expressão matemática durante a batalha para fazer um truque de mágica.

Figura 4 – Cena do mangá Hunter x Hunter



Fonte: Elaborado pelos autores e adaptado de Togashi (2008).

Por questões estruturais, não foi possível que os estudantes assistissem ao episódio supracitado em sala, mas — com base na cena do mangá que compôs o quebra-cabeça — o professor em formação comentou sobre como isso é abordado na versão em anime e os conduziu na identificação da expressão utilizada por Hisoka, buscando adequá-la aos conteúdos trabalhados em sala, sendo apresentada sob a forma da expressão:

$$\left(\frac{(?+4) \times 2 - 6}{2} - ? \right)$$

Essa etapa transcorreu da seguinte maneira: cada estudante utilizou o número apresentado na peça do quebra-cabeça (Figura 4), sorteada na etapa anterior, para realizar a atividade proposta, substituindo os espaços em branco pelo referido número e resolvendo as operações indicadas.

A atividade foi apresentada de duas formas: uma abordando as quatro operações separadamente, e a outra já trazendo a expressão numérica. Dos trinta e dois (32) estudantes presentes, dezessete (17) resolveram a atividade das quatro operações separadas, enquanto quinze (15) resolveram a expressão numérica. A atividade foi apresentada das duas formas, e os próprios estudantes fizeram a escolha de como gostariam de resolvê-la.

Em relação à primeira forma, organizamos as operações conforme apresentado na Figura 5, de modo que, ao efetuar uma operação, encontrava-se outro número (representado por a, b, c e d) como resultado, o qual seria utilizado no próximo item.

Figura 5 – Operações que compõem a expressão

a) _____ + 4 = a

b) a × 2 = b

c) b – 6 = c

d) c ÷ 2 = d

e) d – _____

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sete (7) dos dezessete (17) estudantes que responderam cometeram erros em algum cálculo, sendo: 4 na multiplicação (item b), 1 na subtração (item c) e 2 na divisão (item d).

Na segunda forma, a expressão numérica foi organizada, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Expressão adaptada do anime

$$\underline{\hspace{2cm}} + 4 =$$

$$(\underline{\hspace{2cm}} + 4) \times 2 =$$

$$\{[(\underline{\hspace{2cm}} + 4) \times 2 - 6] \div 2\} =$$

$$\{[(\underline{\hspace{2cm}} + 4) \times 2 - 6] \div 2\} - \underline{\hspace{2cm}} =$$

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos 15 estudantes que resolveram a expressão, obtivemos seis erros: quatro envolvendo adição e multiplicação (segundo item) e dois envolvendo adição, multiplicação, subtração e divisão (terceiro item). Cabe ressaltar que, ao final, o resultado obtido seria sempre o número 1, independentemente do número presente na peça do quebra-cabeça utilizado para efetuar os cálculos.

Consideramos que foram poucos os erros cometidos, sendo que os mais frequentes ocorreram devido à falta de atenção às regras estabelecidas para a resolução das atividades e em alguns casos, houve confusão na distinção entre as operações matemáticas, em que não se atentaram ao sinal, devido à semelhança superficial entre os símbolos, em especial o de adição (+) com o de multiplicação (×) ou de divisão (÷).

Assim, as práticas desenvolvidas nesse período com a turma nos serviram como parâmetro para melhor avaliarmos os caminhos tomados no processo de ensino de Matemática durante o desenvolvimento do Estágio.

Ao final da atividade, solicitamos que os estudantes respondessem à seguinte questão de avaliação: “Escreva como foi para você fazer essa atividade com mangás. Na sua opinião, trazer a matemática vinculada aos animes e mangás tornou a aula um pouco mais descontraída? Por quê?”. Destacamos algumas das respostas, que representam a opinião da maioria:

E7: Foi bom, mesmo eu não assistindo nenhum deles. Sim porque ficamos mais interessados no assunto.

E8: Sim, mesmo eu não assistindo animes e mangás.

E9: Sim, porque o jeito de ensino é melhor e divertido.

E10: Sim, porque é muito legal trazer tarefa assim. Também foi um pouco difícil, mas consegui.

Para mais, observamos que, para alguns estudantes, as atividades não promoveram o mesmo envolvimento ou entusiasmo mencionados anteriormente. A justificativa recorrente desses estudantes foi o fato de nunca terem lido um mangá ou assistido a um anime, o que contribuiu para que essas práticas não se tornassem algo dinâmico.

A Matemática no contexto escolar é rica e complexa, mas ainda vem sofrendo com a resistência de alguns estudantes, o que é notável nos mais diferentes níveis de ensino, desde a Educação Básica até mesmo no Ensino Superior. Essa resistência pode estar relacionada a fatores como a forma tradicional e descontextualizada com que a disciplina muitas vezes é ensinada, à cobrança por resultados rápidos e ao medo do erro, que afasta os estudantes de uma relação mais profunda com o conteúdo. Dessa maneira, a busca por práticas e metodologias que possam modificar essa realidade tem se tornado uma tarefa sobre a qual muitos pesquisadores têm se debruçado, buscando sempre um diálogo mais próximo e reafirmando a importância da disciplina enquanto formação não só acadêmica, mas pessoal, estimulando os estudantes a reconhecerem outros espaços em que a Matemática possa atuar.

Durante as atividades descritas neste texto, percebemos que o uso do mangá como recurso para o ensino de Matemática pode configurar uma abordagem capaz de engajar e motivar estudantes da Educação Básica, visto que essas HQ japonesas integram o cotidiano deste público, por meio das adaptações ocorridas nas obras para outras formas de mídia, como o anime e o cinema.

Desde a fase de planejamento até a análise dos dados produzidos durante o desenvolvimento das atividades, constatamos que a inserção de práticas dessa natureza se configura como recurso para promover a motivação e participação dos estudantes.

Portanto, reconhecemos a potencialidade das HQ japonesas como recurso didático para o ensino de Matemática, visto que tal material, no contexto apresentado, contribuiu para uma maior interação entre educandos e educador em sala de aula.

Referências

BARRETO, A. F.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. A gamificação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio da Webquest e do Scratch. *Revista de Iniciação à Docência*, v. 4, n. 1, p. 44-59, jan. 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rid/article/view/6144>. Acesso em: 11 jan. 2024.

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

BRITO, C. S.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Memes com viés matemático e suas potencialidades para o ensino de Matemática. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, v. 5, p. 173-188, 2020. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view>. Acesso em: 19 abr. 2023.

CRUNCHYROLL. *Hunter x Hunter*. 2024. Disponível em: <https://www.crunchyroll.com/pt-br/hunter-x-hunter>. Acesso em: 16 maio 2024.

EDITORA JBC. *Hunter x Hunter*. 2024. Disponível em: <https://editorajbc.com.br/mangas/colecao/hunter-x-hunter/>. Acesso em: 17 maio de 2024.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

LUIZ, E. A. J. Alternativas metodológicas para o ensino de matemática visando uma aprendizagem significativa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 6., 2013, Canoas, RS. *Anais [...]*. Canoas, RS: ULBRA, 2013. p. 1-12. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1015/115>. Acesso em: 5 dez. 2022.

LUYTEN, S. M. B. *O que é história em quadrinhos*. São Paulo: Brasiliense, 1987. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000761606>. Acesso em: 1º set. 2023.

MINAYO, M. C. S. (org.); DESLANDES, S. F.; GOMES, R. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

PONTE, J. P. *Concepções dos professores de matemática e processos de formação*. Educação matemática: temas de investigação. p. 185-239. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/2985>. Acesso em: 16 maio 2024.

RODRIGUES, S. R. *Uma proposta de aplicação de jogos matemáticos no Ensino Básico*. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018. 100 f. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/34149>. Acesso em: 1º nov. 2023.

SANT'ANA, F. P.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. Uma utilização do ChatGPT no ensino. *Com a Palavra, o Professor*, v. 8, n. 20, p. 74-86, 2023. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/951>. Acesso em: 4 maio 2023.

SILVA, F. Q.; MAZORCHE, S. R.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Um relato de experiência da utilização de RPG Pedagógico no Ensino de Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, v. 7, n. 19, p. 122-134, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/897>. Acesso em: 23 abr. 2023.

SILVA, V. M.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Pesquisas que relacionam matemática e arte: uma análise dos trabalhos publicados na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações. *Com a Palavra, o Professor*, v. 7, n. 18, p. 35-56, 2022. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/860>. Acesso em: 28 out. 2023.

TOGASHI, Y. *Hunter x Hunter*. São Paulo: JBC, 2008. v. 6.

ZATTIH, F.; AGRANIONI, N. T.; ENRIGONE, J. R. B. Aprendizagem matemática: desvendando dificuldades de cálculo dos alunos. *Perspectiva*, v. 34, n. 128, p. 115-132, 2010. Disponível em: https://uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/128_142.pdf. Acesso em: 19 nov. 2023.

Esta coletânea reúne relatos de experiências de membros e colaboradores do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), desenvolvidos no âmbito do Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE). Com textos oriundos de cursos realizados entre 2018 e 2021, a obra aborda práticas pedagógicas, integração de tecnologias, metodologias ativas e história do ensino, visando contribuir para a melhoria do ensino da Matemática na Educação Básica, com destaque para a importância da interação entre universidade e sociedade.



UESB
Universidade Estadual
do Sudoeste da Bahia

ISBN 978-85-7985-165-0

