

PRP | Programa
Residência
Pedagógica

**EXPERIÊNCIAS E DESAFIOS NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**Integrando Teoria e Prática a Partir do Planejamento e
Realização de Sequências Didáticas**

ORGANIZADORES

Francisco José de Lima

João Nunes de Araújo Neto



PRP | Programa
Residência
Pedagógica

**EXPERIÊNCIAS E DESAFIOS
NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
DE MATEMÁTICA**

**Integrando Teoria e Prática a Partir
do Planejamento e Realização de
Sequências Didáticas**

Organizadores:

Francisco José de Lima
João Nunes de Araújo Neto

PRP | Programa
Residência
Pedagógica

**EXPERIÊNCIAS E DESAFIOS
NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
DE MATEMÁTICA**

**Integrando Teoria e Prática a Partir
do Planejamento e Realização de
Sequências Didáticas**



Rio de Janeiro
2024



OS AUTORES responsabilizam-se inteiramente pela originalidade e integridade do conteúdo desta OBRA, bem como isentam a EDITORA de qualquer obrigação judicial decorrente de violação de direitos autorais ou direitos de imagem contidos na OBRA, que declaram sob as penas da Lei ser de sua única e exclusiva autoria.

Experiências e desafios na formação de professores de matemática: integrando teoria e prática a partir do planejamento e realização de sequências didáticas

Copyright © 2024, Francisco José de Lima e
João Nunes de Araújo Neto
Todos os direitos são reservados no Brasil

Impressão e acabamento: **Pod Editora**
Rua Imperatriz Leopoldina, 8/1110 – Pça Tiradentes
Centro – 20060-030 – Rio de Janeiro
Tel. 21 2236-0844 • atendimento@podeditora.com.br
www.podeditora.com.br

Projeto gráfico:

Pod Editora

Revisão:

Alessandra Angelo

Diagramação:

Julia Bento

Capa:

Fabrcio Magalhães Castelo

Nenhuma parte desta publicação pode ser utilizada ou reproduzida em qualquer meio ou forma, seja mecânico, fotocópia, gravação, etc. – nem apropriada ou estocada em banco de dados sem a expressa autorização dos autores.

**CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

F82

Experiências e desafios na formação de professores de matemática: integrando teoria e prática a partir do planejamento e realização de sequências didáticas / organização Francisco José de Lima, João Nunes de Araújo Neto. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Pod, 2024.

304 p. ; 21 cm.

Inclui bibliografia e índice

ISBN 978-65-5947-268-0

1. Educação. 2. Professores de matemática - Formação. 3. Prática de ensino. I. Lima, Francisco José de. II. Araújo Neto, João Nunes de.

24-87784

CDD: 370.71

CDU: 37.026



Sumário

Prefácio.....	7
Capítulo 1. Entre Práticas e Teorias: Estudo, Preparação e Execução de Aulas na Formação Inicial de Professores no Subprojeto Matemática do Programa Residência Pedagógica.....	9
Francisco José de Lima, Francisco Régis Alves Vieira e João Nunes de Araújo Neto	
Capítulo 2. Estímulo ao Pensamento Matemático: Sequência Didática Sobre Múltiplos e Divisores.....	29
Manoel Vagner de Oliveira Diniz e Antônio Laécio Soares	
Capítulo 3. Ensino de Geometria: Sólidos Geométricos e Planificação.....	53
Taís de Lima Ferreira e Antonio Laécio Soares	
Capítulo 4. Estudo de Frações por Meio do Uso de Jogos como Possibilidade para o Ensino de Matemática.....	71
Maria Keilla da Silva Ferreira e Antonio Laécio Soares	
Capítulo 5. Sequência Didática como Estratégia Metodológica para o Ensino de Matemática: Abordando Adição e Subtração de Números Inteiros.....	89
Sherllyson Daniel da Silva Delmondes e Antonio Laécio Soares	
Capítulo 6. Tabuleiro Imobiliário como Recurso Pedagógico para o Ensino de Matemática Financeira	109
Edvan Mota de Sousa e Luiz Vanderli da Silva	
Capítulo 7. Estudo de Polinômios com Auxílio do Jogo Duelo de Dados: Construindo Conhecimentos no Contexto do Programa Residência Pedagógica.....	129
Maria Roneide Batista Felipe e Antônio Sinval Bezerra Júnior	
Capítulo 8. O Bingo como Recurso de Ensino em uma Sequência Didática para o Estudo de Função Afim	153
Andressa Maria Mateus Ferino e Luiz Vanderli da Silva	

Capítulo 9.	Ensino de Porcentagem por Meio de Resolução de Problemas	175
	Manoel Bonfim de Sousa Ribeiro e Luiz Vanderli da Silva	
Capítulo 10.	Função Exponencial e a Torre de Hanói: Desenvolvimento de uma Sequência Didática como Estratégia de Ensino	193
	Carla Sanora Silva de Oliveira e Antonio Sinval Bezerra Junior	
Capítulo 11.	Trigonometria no Triângulo Retângulo e Ciclo Trigonométrico: Explorando Conceitos e Relações Seno, Coseno e Tangente	221
	Cícero Soares Cavalcante e Antonio Sinval Bezerra Júnior	
Capítulo 12.	Ensino de Função Polinomial de 1º Grau: Estudo de Conceitos Básicos Utilizando o Bingo das Funções Afins	245
	Elias Leandro Silva e Antônio Sinval Bezerra Júnior	
Capítulo 13.	Execução de uma Sequência Didática para o Ensino de Função Polinomial do 2º Grau Usando o <i>Software</i> <i>Geogebra</i>	263
	Francisca Amanda Pereira de Souza e Antônio Sinval Bezerra Júnior	
Capítulo 14.	Números Complexos: Estudo do Plano de <i>Argand-</i> <i>Gauss</i> e Sua Forma POLAR ou Trigonométrica	281
	Thays Bezerra Batista e Antônio Sinval Bezerra Júnior	
	Sobre os Autores	301

Prefácio

Apesar de acumular algumas décadas de distinta contribuição e de resultados representativos e significantes, a formação de professores de Matemática no Brasil, quer seja no âmbito da formação inicial quer seja da formação continuada, continua requerendo vigilância. Em virtude disso, preserva um imenso desafio para pesquisadores com interesse pelo fenômeno desse ramo de investigação.

Ademais, examinar a Política Nacional de Formação de Professores no Brasil desconsiderando o caso de outros países, com igual ou maior tradição que a brasileira, pode proporcionar uma perspectiva limitada e incongruente sobre tal cenário desafiador. A partir desse contexto ampliado e provocativo, assinalamos a significativa contribuição da presente obra acadêmica, na medida em que objetiva o Programa Residência Pedagógica (PRP), representando um exemplo de iniciativa recente do Ministério da Educação.

Assim, convidamos o leitor ao exame pormenorizado de um conjunto de 14 (quatorze) capítulos que fornecem exemplos de pesquisas, de aplicações amparadas por sequências didáticas estruturadas, com origem em um cenário de aprendizagem que evidencia uma dialética estratégica ao professor de Matemática, envolvendo o emblemático binômio teoria x prática.

Sob essa perspectiva, o Capítulo 1 descreve o subprojeto Matemática, do IFCE *campus* Cedro, ao passo que, no Capítulo 2, encontraremos um exemplo de sequência didática sobre múltiplos e divisores e, no Capítulo 3, constatamos importantes reflexões acerca do ensino de Geometria. Outrossim, reconhecidamente, a noção de jogos adquiriu um lugar especial no âmbito da formação de professores no Capítulo 4, no qual registramos suas relações com a noção de fração. No Capítulo 5, o leitor encontrará informações interessantes sobre a aplicação de uma sequência didática relativa aos números inteiros.

Posteriormente, nos capítulos 6 e 7, vislumbramos o estudo de Matemática Financeira via tabuleiro e Polinômios via abordagem de outro jogo. A função afim adquire interpretação lúdica por intermédio do bingo no Capítulo 8, seguida da discussão sobre o ensino de Porcentagem, por intermédio da Resolução de Problemas no Capítulo 9. A emblemática torre de Hanoi e sua correlação matemática inesperada com função exponencial são abordadas no Capítulo 10, antecedendo as considerações, no Capítulo 11, sobre Trigonometria no triângulo retângulo. Nos capítulos remanescentes, apreciamos reflexões sobre o ensino de Função Polinomial de 1º grau, seguido de um outro exemplo interessante de sequência didática para o ensino de Função Polinomial do 2º grau, com o arrimo do *software* GeoGebra. No Capítulo final, deparamo-nos com informações diferenciadas e pedagógicas sobre os números complexos e o estudo do plano de Argand-Gauss.

Decididamente, a presente obra agradecerá aos interessados nos avanços pedagógicos sobre a formação de professores e na discussão de uma Matemática formal inerente e intrínseca à atividade do professor.

Prof. Dr. Francisco Regis Vieira Alves

Prof. Titular do departamento de Matemática e Física do Instituto Federal Educação
Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Coordenador acadêmico do Programa de Doutorado RENOEN/IFCE
Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho de Desenvolvimento Ci-
entífico e Tecnológico – CNPq (PQ2 – 2020 – 2026)

Capítulo 1. Entre Práticas e Teorias: Estudo, Preparação e Execução de Aulas na Formação Inicial de Professores no Subprojeto Matemática do Programa Residência Pedagógica

Francisco José de Lima
Francisco Régis Alves Vieira
João Nunes de Araújo Neto

1.1. Introdução

Nas últimas décadas, a formação de professores para a Educação Básica tem sido objeto de debates, ocupando centralidade na agenda de políticas educacionais do Brasil. Esse destaque acentuou-se a partir da década de 1990, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei 9.394/1996, que se tornou marco regulatório decisivo, que fundamenta os programas governamentais relacionados à formação docente no país.

Assim, a partir da publicação da LDBEN, o governo federal foi impulsionado a criar várias políticas educacionais, tendo em vista melhorias na qualificação de professores que já atuavam em escolas públicas brasileiras, bem como ampliar a oferta de licenciaturas para a formação inicial de professores para a Educação Básica.

Nesse contexto, em 2009, foi instituída a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, por meio do Decreto nº 6.755/2009 (Brasil, 2009). Com a normativa, o governo federal atribuiu como uma das finalidades da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) induzir e fomentar a formação inicial e continuada de profissionais do magistério, em regime de colaboração com os estados, os municípios e o Distrito Federal, mediante convênios com instituições

de ensino superior públicas (Brasil, 2009). Dentre suas intencionalidades, o Decreto nº 6.755/2009 propôs ações, como: a instalação dos Fóruns Estaduais Permanentes de Apoio à Formação Docente; o estímulo à oferta de licenciaturas por parte da Universidade Aberta do Brasil – UAB; o Programa Pró-Licenciatura: formação inicial/complementar e outras (GATTI, 2021).

No bojo da Política Nacional de Formação de Professores, a CAPES definiu, estrategicamente, investimento em programas com a finalidade de promover a integração entre a Educação Superior e a Educação Básica, articulando a formação docente como *práxis* por meio da cooperação de instituições federais, estaduais e municipais. Dentre os programas que passaram a ser desenvolvidos pela CAPES, destacam-se os seguintes: Programa Novos Talentos, Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor), Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), Prodocência e Programa de Residência Pedagógica (PRP).

Nos limites deste texto, será abordado o Programa Residência Pedagógica (PRP), uma iniciativa recente do Ministério da Educação (BRASIL, 2018), que estabelece uma conexão formativa com o Pibid. Ambos têm por propósito a articulação prática e teoria a partir da inserção de futuros professores em escolas de Educação Básica.

O PRP destina-se à segunda metade dos cursos de licenciatura e busca promover a imersão de licenciandos em escolas, possibilitando vivências pedagógicas, planejamento e regência de aulas, orientadas por docentes das instituições formadoras que participam do programa. Tanto o Pibid quanto o PRP são implementados por meio de bolsas, e coordenados pela CAPES/MEC.

Desse modo, dentre suas finalidades, o PRP visa aprimorar a formação de professores, proporcionando vivência com a cultura docente no ambiente escolar. Durante esse período, os participantes têm a oportunidade de utilizar teorias aprendidas em sala de aula, desenvolver habilidades pedagógicas e ampliar a compreensão do contexto educacional. A experiência tende a contribuir,

substancialmente, para a preparação de futuros educadores, promovendo melhor articulação entre teoria e prática nos processos de ensino e aprendizagem.

Ao verificar o Art. 4º da Resolução nº 20 de dezembro de 2019, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (Brasil, 2019) observa-se competências específicas vinculadas a três dimensões fundamentais para a prática docente: o conhecimento, a prática e o engajamento profissional. Essas dimensões, sem estabelecer hierarquia, entrelaçam-se de modo interdependente, contribuindo reciprocamente para a ação educativa.

Nesses termos, considerando as dimensões citadas anteriormente e a dinâmica de trabalho desenvolvida no PRP, Subprojeto Matemática, cuja orientação foi permeada pela articulação teoria e prática, questiona-se: Que contribuições o planejamento, a preparação de materiais e o desenvolvimento de Sequências Didáticas (SD) podem trazer à formação do professor de matemática no contexto de ensino da Educação Básica?

Portanto, este texto tem por objetivo descrever aspectos formativos do Programa Residência Pedagógica – Módulo II, enfatizando a tônica de trabalho com SDs desenvolvidas para regências de aulas de Matemática e suas implicações para o aprendizagem docente, observando aspectos de experiências e práticas na formação inicial de professores, a partir da aproximação entre Instituição de Ensino Superior e escola de Educação Básica.

1.2. Programa Residência Pedagógica (PRP) – Subprojeto Matemática: Projeções e Implementações

O subprojeto Matemática, do IFCE *campus* Cedro (Edital CAPES nº 24/2022), orienta-se por pressupostos da abordagem Sociocultural (VYGOTSKY, 1991; FREIRE, 1996), por entender o núcleo (Docente(s) Orientador(s); Preceptores e Residentes)

como sujeitos e interlocutores do PRP, corresponsáveis pela própria formação, atribuindo centralidade aos processos de ensino e aprendizagem, e aos contextos político, econômico, social e cultural, desenvolvendo um conjunto de ações formativas.

O Núcleo constitui-se de dezesseis residentes, três preceptores e dois docentes orientadores, totalizando vinte e um integrantes que ensinam e aprendem a partir das diversas interlocuções, desencadeadas nas múltiplas atividades desenvolvidas no programa, cujo fundamento é a imersão do residente na escola de Educação Básica. Os residentes foram divididos em três grupos, que atuaram em uma escola de ensino fundamental vinculada à rede municipal de ensino da cidade de Cedro-CE, uma instituição da rede estadual de ensino na cidade de Várzea Alegre, pertencente a 17ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento de Educação Básica do Ceará, e no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE *campus* Cedro.

Em cada módulo, os integrantes do núcleo desenvolvem ações, visando contribuir para o fortalecimento da formação teórico-prática de licenciandos em matemática, colaborando para o desenvolvimento da autonomia no fazer docente, preparando-os para a futura atuação profissional. O módulo II, assim como o I, constituiu-se de 138 horas. Com previsão de carga horária semanal de seis horas, distribuída da seguinte forma: duas horas para encontros formativos, planejamento e socialização de experiências; duas horas de imersão na escola-campo com os preceptores, onde ocorreram estudos de documentos escolares, observações, regência de sala de aula e duas horas para planejamento de aulas e estudos individuais.

Para o desenvolvimento das ações do subprojeto, os residentes, estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, são integrados às escolas de educação básica e às práticas pedagógicas desenvolvidas por professores, vivenciando experiências que possibilitam articulação entre teoria e prática. Esse pressuposto encontra-se previsto no Art. 5º da Resolução nº 20, de 2019, em conformi-

dade com a LDBEN – Lei 9.394/1996, “Título VI – Dos profissionais da Educação”, enfatizando que a formação de professores, para atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da Educação Básica. O texto legislativo tem como fundamentos: I – a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço; II – aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades (BRASIL, 1996).

Barreiro e Gebran (2006, p. 22) afirmam que a relação teoria e prática constitui-se em um “processo que implica na qualidade da formação inicial e continuada do professor, como sujeito autônomo na construção de sua profissionalização docente, porque lhe permite uma permanente investigação e a busca de respostas aos fenômenos e às contradições vivenciadas”.

Nessa perspectiva, a melhoria na formação de futuros professores é premissa do PRP, pois por meio de estudos teóricos, planejamento e práticas de ensino, almeja-se desenvolver capacidade para preparação e execução de metodologias de ensino voltadas ao trabalho docente, articulando teoria e prática. Desse modo, é possível promover aprendizados e contextualização de saberes específicos, com intuito de construir um repertório diversificado de estratégias e abordagens para conteúdos matemáticos. Para isso, estimula-se o uso de recursos materiais do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e *softwares* como ferramentas pedagógicas para exploração de conceitos com foco no desenvolvimento da aprendizagem do estudante.

Quanto às estratégias de ensino, é preciso assumi-las como “formas pelas quais os objetivos e conteúdos se manifestam no processo de ensino” (LIBÂNEO, 2013, p. 169). Na compreensão de Pimenta e Anastasiou (2002, p.195), “a respeito do método de ensinar e fazer aprender (ensinagem), pode-se dizer que ele depende, inicialmente, da visão de ciência, de conhecimento e de saber escolar do professor”. Assim, observa-se como substancial investir em momentos formativos que possibilitem o contato com o ambi-

ente escolar, permitindo acompanhar e articular métodos e práticas, vivenciando, de forma antecipada, a rotina de trabalho docente como aspecto que implica no processo de desenvolvimento profissional do professor.

Nesse íterim, é preciso reconhecer o LEM como “um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica” (Lorenzato, 2010, p.6). Desse modo, observa-se a necessidade de inserir o LEM nos currículos de cursos de formação inicial de professores, como espaços que podem auxiliar na diminuição da abstração intrínseca da linguagem matemática, permitindo, também, que o estudante desenvolva instrumentos pedagógicos que representem conceitos matemáticos. O ato de explorar e desenvolver objetos mostra-se como caminhos para fazer ciência e produzir conhecimentos.

Além do LEM, os residentes foram estimulados a explorar Geogebra, “um *software* de matemática dinâmica, gratuito e que pode ser utilizado em todos os níveis de ensino. Sua multiplataforma combina geometria, álgebra, cálculo, tabelas e gráficos numa única aplicação” (BORBA, 2014, p. 47). Portanto, sua estrutura permite trabalhar o pensamento algébrico e geométrico, tornando-o uma ferramenta valiosa para ensinar de maneira mais simples os mais diversos conteúdos, pois suas funcionalidades e dinamismo agregam valor à prática de ensino de Matemática (LIMA; TOMAZ, 2022).

1.3. Percurso Metodológico

Na perspectiva de atender ao objetivo proposto, optamos por descrever aspectos do percurso formativo do PRP – Módulo II, enfatizando metodologias de ensino estudadas, discutidas e socializadas, ao longo do segundo módulo do programa, cujas atividades foram desenvolvidas de vinte de março a quinze de setembro de 2023, totalizando 138h. Dessa forma, abordaremos, especificamente, a preparação, a escolha de materiais e a execução de Sequências Didáticas para o ensino de Matemática.

No PRP, Subprojeto Matemática do IFCE *campus* Cedro, foram realizadas reuniões semanais na instituição de ensino superior (Encontros formativos) e nas escolas de Educação Básica (planejamentos e regências), na perspectiva de proporcionar aos residentes formação próxima da realidade, possibilitando experiência de “integração na cultura docente, de inserção na cultura escolar”, de aprendizagem dos códigos e das normas da profissão” (ANDRÉ, 2012, p. 116). Os encontros possibilitaram compreender as realidades e demandas das salas de aulas, implicando na elaboração e execução de estratégias de ensino.

Nessa perspectiva, ao compreender que a “experiência é em primeiro lugar um encontro ou uma relação com algo que experimenta, que se prova” (LARROSA, 2002, p. 25), assumimos as vivências como salutares para a promoção, valorização e desenvolvimento da formação social e cultural (PONTE, 2002) de todos os interlocutores do programa. Atenta-se, ainda, para a distribuição da carga horária, observando a realização de diferentes atividades, como descrito no Quadro 1, a seguir.

De modo geral, os estudos teóricos, fundamentaram-se em pressupostos da educação matemática e tendências para formação de professores, com destaque para o planejamento, a organização de recursos materiais e execução de sequências didáticas com uso de jogos ou *software*. Assim, foram estudados textos que evidenciaram o uso de jogos e materiais manipuláveis para o ensino de matemática (NACARATO 2004-2005; GRANDO, 2004); metodologias e estratégias de ensino no contexto da formação inicial (LIMA; GONÇALVES, 2000; PAIS, 2011); sequências didáticas (ZABALA, 2014) e LEM (LORENZATO, 2010) como espaço de promoção aos processos de ensino e aprendizagem.

Quadro 1 – Disposição da carga horária para atuação de residente

Planejamento de atividades de residentes	
O módulo II constituiu-se de 138 horas, com previsão de carga horária semanal de 06 horas distribuída da seguinte forma: 02 horas de formação, ambientação e observação; 02 horas de imersão na escola-campo com os preceptores, onde ocorrerão estudos de documentos escolares, observações, preparação de materiais e 02 horas de estudos individuais, para preenchimento de instrumentais e produção acadêmica.	
Atividade	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none">✓ Estudo sobre conteúdo da área, destinados à formação e à profissão docente, vinculados às dimensões pedagógicas e a metodologias de ensino e aprendizagem;✓ Familiarização com as atividades docentes por meio da ambientação e da observação em sala de aula e nos demais espaços das escolas-campo;✓ Elaboração e sistematização de relatórios do residente, juntamente com o preceptor e o docente orientador;✓ Avaliação da experiência por módulo e ao final do PRP.	70h
✓ Planejamento de aulas, elaboração de planos de aula e preparação de recursos materiais que potencializem a promoção dos processos de ensino e aprendizagem.	18h
✓ Regência de sala de aula: os residentes ministrarão aulas que serão acompanhadas pelo preceptor.	40h
✓ Avaliação da aprendizagem (ocorrerá de forma processual, contínua e progressiva, concomitante à realização das atividades do módulo).	10h
Total	138h

Fonte: Organizado pelos autores (2023).

Como a execução das SD constitui-se em regência de aulas, a elaboração de planos de aula ganhou atenção por ser considerado um pressuposto importante do fazer docente. Assim, compreende-se a aula como um momento estruturado de trabalho no qual se desenvolve o processo de ensino, observando “as condições e meios necessários para que os alunos assimilem, ativamente, conhecimentos, habilidades e desenvolvam suas capacidades cognoscitivas” (Libâneo, 2013, p. 267). Desse modo, a construção de planos de aula foi explorada em encontros formativos, atentando-se para a articulação de objetivos de aula, aos conteúdos programáticos e aos recursos a serem utilizados, bem como aos procedimentos para introdução, desenvolvimento e conclusão da aula.

No percurso formativo do Módulo II, também foram realizadas oficinas para o desenvolvimento de princípios básicos da escrita acadêmica, proporcionando aos residentes compreensão de elementos constituintes da redação científica, observando o diário de bordo como instrumento para registro e coleta de dados, no processo de sistematização de experiências que foram produzidos no formato de artigo científico.

A seguir, apresenta-se o conjunto de trabalhos desenvolvidos.

1.4. Descrição de Caminhos Trilhados: Preparação, Execução e Sistematização de Experiências na Formação Inicial Docente

Como já anunciado anteriormente, o foco de ação do Módulo II do PRP, Subprojeto Matemática, do IFCE *campus* Cedro, centrou-se em evidenciar metodologias de ensino. Desse modo, a preparação de aulas, sob orientação de preceptores, tinha por finalidade oportunizar aos residentes momentos de diálogos, na tentativa de desenvolver atividades que articulassem teoria e prática com base em saberes adquiridos na graduação. Nesse processo, foi necessário considerar a escola como espaço de ensino, de consolidação da aprendizagem, da docência, além de ser um lugar para a produção do conhecimento, por possibilitar reflexões sobre o exercício da ação docente.

Em que pese a intencionalidade e a recente atuação do PRP, coordenado pela Capes/MEC, observa-se que o programa “ainda não conta com avaliação de porte sobre suas formas de implementação nas instituições e suas contribuições” (GATTI, 2019, p. 3). Não obstante, é possível perceber estudos de casos que apresentam reflexões sobre potencialidade e desafios do programa (LIMA; ARAÚJO NETO, 2023), bem como sobre o tornar-se professor de matemática diante de situações desafiadoras (LIMA; CARNEIRO, 2022).

Quanto à formação docente, durante muito tempo, foi compreendida como algo que se recebe (MOITA, 1995), como momento formal e institucionalizado (MIZUKAMI *et al.*, 2002) de aquisição de conteúdos (IMBERNÓN, 2006).

De modo geral, durante o desenvolvimento de cada módulo, o núcleo foi orientado por concepções da racionalidade prática (SCHÖN, 2000; NÓVOA, 1995; PÉREZ-GÓMEZ, 1992), na perspectiva de vivenciar e refletir sobre o ambiente escolar e a prática em sala de aula, procurando desenvolver propostas, conhecimentos e experiências, que serão experimentadas a partir da realidade da escola e dos alunos da Educação Básica. Ao estender a concepção de Schön (2000) à formação docente, Mizukami *et al.* (2002, p.15) observam que se trata de um “modelo reflexivo e artístico” que se fundamenta na “concepção construtivista da realidade”, com a qual todo profissional se defronta.

Assim, os residentes foram motivados a prepararem sequências didáticas, observando os conteúdos curriculares em curso em cada sala de aula onde atuavam. Para a construção das sequências, foram organizados momentos de diálogos e discussões ao longo de todo o módulo, pois a ideia era realizar a ação em três fases, ao longo de seis meses: planejamento, execução de aulas e sistematização da experiência, conforme descrito no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Etapas para Construção e Desenvolvimento de Sequências Didáticas

Etapa	Atividade	Descrição
1ª	Planejamento	Hora do planejamento! Para a preparação da Sequência Didática (SD), o residente deve, com a anuência e colaboração do professor preceptor, escolher/definir o conteúdo programático, conforme o programa da turma. Definido o conteúdo, será necessário planejar e organizar a sequência de aulas, considerando o número de alunos e suas especificidades. A SD deve conter entre 4 a 8 aulas (Fazer Plano de Aulas e descrever etapas de cada atividade). O diálogo com os colegas residentes do grupo será importante para o desenvolvimento da ação, pois poderá auxiliar na execução das aulas. Foco do Módulo II – Tendências em Educação Matemática (Jogos Didáticos e Uso de Recursos Computacionais), cada residente deve construir ou fazer uso de materiais do Laboratório de Ensino de Matemática ou, se preferir, utilizar <i>softwares</i> como recursos pedagógicos, com vistas à aprendizagem de conteúdos de Matemática.
2ª	Execução	Hora da ação! O desenvolvimento da SD deve acontecer

Etapa	Atividade	Descrição
		em sala de aula, no Laboratório de Matemática e Ensino ou em outros espaços, sob a condução do residente, acompanhado pelo preceptor e auxiliado por colegas residentes, considerando as características e formatos de cada equipe (duplas ou trios).
3ª	Sistematização em formato de artigo científico	Escrita da experiência em formato de artigo científico. O trabalho deve ter entre 12 e 14 laudas (sem contar capa e página de rosto), digitados em papel A4, fonte Times New Roman ou Arial, tamanho 12, com espaçamento entre linhas 1,5, margens esquerda e superior 3,0 cm, direita e inferior 2,0 cm, incluindo referências (contar com ferramentas do processador de textos Word). Os textos deverão conter Título; Resumo; Palavras-chave; Introdução; Aportes Teóricos; Metodologia; Descrição da SD; Análise e discussão; Considerações Finais e Referências. Para a sistematização, o grupo de residentes recebeu orientações escritas contendo indicação de aspectos relacionados a cada parte do trabalho, no sentido de compreender elementos constituintes do texto.

Fonte: Planejamento dos autores (2023)

Para a consecução da proposta, os encontros semanais dos residentes com preceptores e docentes orientadores constituíram-se em espaços para pensar e discutir a docência. No contexto das interlocuções, inevitavelmente, articulam-se aspectos da formação inicial e da formação continuada, ancorando-se na aprendizagem recíproca a partir de reflexões, de inovações pedagógicas e de aprendizagens entre residentes, preceptores e docentes orientadores, promovendo a aproximação entre IES e escola.

No processo de planejamento e preparação das aulas, verifica-se a relevância do professor de Matemática saber Matemática para ensinar com conhecimento (LORENZATO, 2006). Assim, preceptores e orientadores, “fomentam a utilização de diferentes possibilidades de ensino, para despertar o interesse e atrair a atenção do aluno, a partir da percepção da utilidade dos conceitos matemáticos explorados na relação teoria e prática” (Lima, 2018).

Cabe aqui citar, também que, além da oportunidade de estarem em atividade nas salas de aulas e nas escolas, os residentes vi-

vem a experiência e discutem, junto com os preceptores, alternativas metodológicas que auxiliem na aprendizagem matemática dos estudantes, desenvolvendo pesquisas, elaborando materiais didáticos e atividades voltadas aos conteúdos a serem abordados em aulas. Quanto ao saber da experiência, Larrosa (2019, p.27) compreende que “se dá na relação entre o conhecimento e a vida humana. De fato, a experiência é uma espécie de mediação entre ambos. É importante, porém, ter presente que, do ponto de vista da experiência, nem ‘conhecimento’ nem ‘vida’ significam o que significam habitualmente”.

Nesse sentido, Sequências Didáticas foram preparadas e executadas no módulo II do PRP, em três escolas de Educação Básica, observando que os residentes foram “protagonizadores de sentidos e de saberes, nesse cenário formativo, marcado pela urgência da ação prática e pela força da experiência” (Martins, 2018, p. 25-26), os quais contaram com acompanhamento e apoio de professores preceptores e docentes orientadores.

No Quadro 3, a seguir, descreve-se os títulos dos trabalhos produzidos, os conteúdos abordados em sala de aula e os recursos utilizados no desenvolvimento de cada SD.

Quadro 3 – Descrição dos títulos dos trabalhos, conteúdos matemáticos e recursos de ensino

Título	Conteúdos abordados	Recurso(s) utilizado(s)
Estímulo ao pensamento matemático: sequência didática sobre múltiplos e divisores	Múltiplos e divisores	Jogo de cartas: brincando com múltiplos e divisores
Ensino de geometria: sólidos geométricos e planificação	Sólidos geométricos	Oficina de confecção de sólidos - projetor, cartolina, quadro branco e pincéis
Estudo de frações por meio do uso de jogos como possibilidade para o ensino de matemática	Frações: equivalência, adição e subtração de frações	Memória das frações; Caçada das frações; Game show de TV
Sequência didática como estra-	Adição e subtração de números inteiros	O jogo de números inteiros

Título	Conteúdos abordados	Recurso(s) utilizado(s)
técnica metodológica para o ensino de matemática: abordando adição e subtração de números inteiros		
Tabuleiro imobiliário como recurso pedagógico para o ensino de matemática financeira	Capital, juros, prazo, desconto, fluxo de caixa, regime de capitalização.	Jogo: Tabuleiro imobiliário
Estudo de polinômios com auxílio do jogo duelo de dados: construindo conhecimentos no contexto do programa residência pedagógica	Polinômios	Duelo de dados: polinômios em ação
O bingo como recurso de ensino em uma sequência didática para o estudo de função afim	Função afim	Bingo de funções
Ensino de porcentagem por meio de resolução de problemas	Porcentagem	Passa-repassa
Função exponencial e a torre de Hanói: desenvolvimento de uma sequência didática como estratégia de ensino	Função exponencial	Torre de Tanói
Trigonometria no triângulo retângulo e ciclo trigonométrico: explorando conceitos e relações seno, cosseno e tangente	Trigonometria no triângulo retângulo e ciclo trigonométrico	Oficina: construção ciclo trigonométrico
Ensino de função polinomial de 1º grau: estudo de conceitos básicos utilizando o bingo das funções afins	Função afim	Bingo de função afim
Execução de uma sequência didática para o ensino de função polinomial do 2º grau usando o <i>software</i> GeoGebra	Função polinomial do 2º grau	Uso de tecnologia: <i>software</i> GeoGebra.
Números complexos: estudo do plano de argand-gauss e sua forma polar ou trigonométrica	Números complexos	Passa-repassa

Fonte: Organizado pelos autores (2023)

Conforme já anunciado, o foco de trabalho no módulo II do PRP/Subprojeto Matemática, Edital 2022/Capes, centrou-se na preparação de SD para regências de aulas e suas implicações para a aprendizagem docente, na tentativa de articular teoria e prática. Assim, assumimos as SDs como uma série de atividades planejadas de forma interligadas, com o fito de facilitar a aprendizagem de conteúdos específicos, buscando proporcionar abordagem coerente e progressiva para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos (ZABALA, 2014).

Nesse processo, convém destacar que foi comum aos residentes (licenciando(a)s em Matemática) a situação de experiência formativa e protagonismo, uma vez que, foram responsáveis pela elaboração e execução de Sequências Didáticas tendo que encarar a realidade da sala de aula, considerando os currículos escolares e as especificidades de aprendizagem das turmas atendidas por cada grupo no programa.

Ao considerar o conjunto de SD, descritas no Quadro 3, verifica-se diversidade quanto aos conteúdos abordados e aos recursos utilizados no desenvolvimento de cada sequência. Para essa tarefa, além de estudar os conteúdos para abordar em sala de aula, os residentes, com o auxílio de preceptores, escolheram recursos manipuláveis ou *software* como objetos tangíveis projetados para auxiliar nos processos de ensino e aprendizado de conceitos matemáticos.

A aprendizagem de conteúdos específicos é pressuposto da formação inicial, pois a formação em Matemática, na licenciatura, requer a adoção de “posturas que apontem para uma visão mais integradora do curso, sem deixar de aprofundar, numa perspectiva multirrelacional, epistemológica e histórico-cultural, o conteúdo específico” (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 935).

Nessa perspectiva, o Art. 4º da Resolução nº 2, de 2019, aponta o conhecimento profissional como competência específica, centrando-se no domínio de objetos de conhecimento e em saber como ensiná-los, demonstrando conhecimento sobre os estudantes e como aprendem, bem como reconhecendo seus contextos de vida (BRASIL, 2019).

Desse modo, a Licenciatura em Matemática, como um curso profissionalizante, precisa promover uma prática educativa que compreenda: o conhecimento matemático como cultura e disciplina científica em suas múltiplas dimensões; conhecimento substantivo da matemática, isto é, conhecer princípios, fundamentos e procedimentos nos diversos campos matemáticos e suas práticas correspondentes; e, por fim, conhecimento atitudinal para o desenvolvimento de atitude crítica e afetiva diante do conhecimento matemático e de suas múltiplas formas de abordagens (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 929).

Nessa perspectiva, o curso de Licenciatura em Matemática, do IFCE *campus* Cedro, dispõe de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Com isso, o grupo de residentes foi orientado a utilizar materiais do laboratório, projetados para promover estratégias e práticas de ensino para o estudo de conteúdos da disciplina de Matemática. O acervo constitui-se de recursos manipulativos, sólidos geométricos e jogos que podem auxiliar em abordagens interativas para facilitar a compreensão e o aprendizado de conceitos matemáticos.

Desse modo, apoiou-se na compreensão de Lorenzato (2010), ao apontar que o LEM precisa ser entendido como o centro da vida matemática da instituição, por ser um espaço que facilita, tanto ao aluno como ao professor, fazer acontecer o pensar matemático, possibilitando “questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender” (LORENZATO, 2010, p.7).

Em relação à escolha de recursos (oficina, material manipulável e *software*) para uso em cada SD, é preciso considerar aspectos estudados ao longo de encontros formativos, as vivências de residentes no percurso da formação inicial, as experiências de professores preceptores (formação continuada) e a infraestrutura das escolas-campo.

De modo geral, estudos, discussões, planejamento e execução

das SDs concorreram, em alguma medida, para auxiliar no desenvolvimento de dimensões fundamentais, no contexto da formação de professores: conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional (BRASIL, 2019).

Além de aprofundamento em conteúdos específicos de matemática, residentes e professores buscaram, a partir de diálogos e práticas, entender os estudantes e suas formas de aprender os assuntos abordados. Ao planejar ações de ensino voltadas para promoção dos processos de ensino e aprendizagem, foram criados ambientes e estratégias que conduziram práticas pedagógicas, articulando as necessidades dos estudantes, na perspectiva de desenvolver saberes matemáticos e contribuir para o seu desenvolvimento acadêmico.

Nesse sentido, o contato com o professor preceptor, a ambiência da docência, a regência de aulas de matemática e a necessidade de preparar aulas apresentaram ao futuro professor a possibilidade de engajamento profissional, permitindo observar que precisa assumir, em certa medida, a responsabilidade pelo êxito em seu fazer docente e por seu desenvolvimento profissional. Assim, percebe que é preciso empenhar-se para a promoção da aprendizagem dos estudantes e compreende o princípio de que todos têm o potencial para aprender.

As vivências no Módulo II do PRP, constituíram-se de estudos teóricos e práticos, que convergiram para a promoção de diálogos, cujas experiências e aprendizados visaram fortalecer a formação inicial e continuada de professores para o ensino de Matemática, a partir de múltiplas interlocuções entre a Instituição de Ensino Superior e a escola de Educação Básica. Portanto, evidencia-se a articulação teoria e prática defendida pelo programa, ao passo que os residentes, a partir da preparação e execução de SD, puseram em prática aquilo que foi discutido e explorado em encontros formativos com docentes orientadores e em planejamentos com professores preceptores.

1.5. Considerações Finais

Este texto teve por finalidade descrever aspectos formativos do Programa Residência Pedagógica – Módulo II, enfatizando o trabalho com Sequências Didáticas, desenvolvidas para regências de aulas de Matemática e suas implicações para o aprendizado docente, observando aspectos de experiências e práticas na formação inicial de professores, a partir da aproximação entre Instituição de Ensino Superior e escola de Educação Básica.

Ao se tratar especificamente de SD como metodologia de ensino, no contexto da formação inicial de professores de Matemática, verificou-se a possibilidade de residentes experimentarem uma abordagem mais envolvente e flexível, permitindo adaptações, de acordo com as necessidades e características dos estudantes, observando dentre outros aspectos:

- ✓ organização do conteúdo - as SDs permitem a organização e estruturação lógica dos conteúdos, possibilitando progressão adequada no aprendizado matemático;
- ✓ contextualização - ao utilizar SDs, é possível contextualizar conceitos matemáticos, relacionando-os a situações práticas do cotidiano dos alunos, o que tende a facilitar a compreensão;
- ✓ atividades diversificadas - as SDs propiciam a incorporação de atividades diversas, como jogos, experimentos e resolução de problemas, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas;
- ✓ progressão pedagógica - ao seguir uma sequência cuidadosamente planejada, as SDs auxiliam no desenvolvimento de habilidades e conceitos de maneira sequencial e coerente;
- ✓ adaptação às necessidades - as SDs podem ser adaptadas de acordo com as necessidades específicas dos estudantes, permitindo uma abordagem mais personalizada, atendendo a diferentes estilos de aprendizagem;
- ✓ integração de tecnologias - a inclusão de recursos tecnoló-

gicos nas SDs pode tornar as aulas mais interativas e alinhadas às práticas contemporâneas de ensino; e

- ✓ engajamento de estudantes - a abordagem prática e contextualizada das SDs pode aumentar a interação dos alunos, tornando o aprendizado de Matemática mais interessante e relevante para suas vidas.

Assim, o trabalho com SD não se restringe à abordagem de conhecimentos, mas visa desenvolver habilidades cognitivas, promover a participação ativa dos estudantes, estimular o pensamento crítico e conectar os conceitos estudados a situações do cotidiano. As SDs são frequentemente utilizadas como uma ferramenta para tornar o processo de ensino, de diferentes disciplinas, mais dinâmico, significativo e alinhado às necessidades dos aprendizes.

Portanto, observa-se a importância de políticas públicas para a formação docente vigente, destacando-se o Programa Residência Pedagógica (PRP) como espaço de estudo e aprofundamento sobre conteúdo da área, destinados à formação e à profissão docente, vinculados às dimensões pedagógicas e a metodologias de ensino e aprendizagem.

1.6. Referências

ANDRÉ, Marli. Políticas e programas de apoio aos professores iniciantes no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 42, n. 145, p. 112–129, jan. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/ZsNkyQs8gSbvqGgPG-mKQrFz/?lang=pt#>. Acesso em: 23 nov. 2023.

BARREIRO, I. M. D.; GEBRAN, R. A. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. São Paulo: Avercamp, 2006.

BRASIL, Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Institui a Política Nacional de Formação de Professores do Magistério da Educação Básica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

FIORENTINI, Dario. OLIVEIRA, Ana Tereza de Carvalho Correia de. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 27, n. 47, p. 917–938, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/99f8nsJSh8K9KMpbGrg8BrP>. Acesso em: 23 nov. 2023.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores no Brasil: políticas e programas. *Revista Paradigma*, Vol. XLII, nº. Extra 2: Políticas, Programas e Práticas, p. 01-17, maio, 2021. Disponível em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/1044>. Acesso em: 12 nov. 2023.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez, 2006.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, Francisco José de; ARAÚJO NETO, João Nunes. Tecendo reflexões sobre potencialidades e desafios da formação inicial docente: percurso formativo no Módulo I do Programa Residência Pedagógica – Subprojeto Matemática. In: LIMA, Francisco José de. ARAÚJO NETO, João Nunes. *Programa Residência Pedagógica: relatos de experiências e práticas na formação inicial de professores de Matemática*. Rio de Janeiro: PoD Editora, 2023.

LIMA, Francisco José de. TOMAZ, Elisama Costa. Proposições ao ensino de Geometria: uma proposta de sequência didática para o estudo de cônicas utilizando o GeoGebra. *Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo*, v. 11, n. 1, p. 061-04, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/issue/view/2678>. Acesso em: 30 out. 2023.

LIMA, Bertrand Luiz Corrêa. CARNEIRO, Reginaldo Fernando. O tornar-se professor de matemática em um Programa de Residência Docente. *Revista Educação Matemática e Pesquisa*. v. 24, n. 4, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/57937>. Acesso em: 11 dez. 2023.

LORENZATO, Sérgio. (Org.). *Laboratório de ensino de matemática e*

materiais didáticos manipuláveis. In: O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

LARROSA, Jorge. Tremores: escritos sobre experiência. Trad. Cristina Antunes, João Wanderley Geraldi. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, n. 19, abril, p. 20-28, 2002.

MARTISN, Lusinilda Carla Pinto. Estágio Supervisionado: prática simbólica e experiência inaugural da docência. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti, et al. (Org.). Escola e aprendizagem da docência: Processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFScar, 2002.

MOITA, Maria da Conceição. Percursos de formação e de transformação. In. NÓVOA, Antônio (Org.) Vidas de professores. Porto: Porto Editora, 1995.

NÓVOA, Antônio (Org.) Vidas de professores. Porto: Porto Editora, 1995.

PEREZ GOMEZ, Angél. A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. In. SACRISTÁN, Gimeno. PEREZ GOMEZ, Angél. Compreender e transformar o ensino. Trad. Ernani Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargo. Docência do ensino superior. São Paulo: Cortez, 2002.

PONTE, João Pedro da. A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. Educação Matemática em Revista, 11A, 3-8, 2002.

SHÖN, Donald. Educando o profissional reflexivo: um novo desing para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Capítulo 2. Estímulo ao Pensamento Matemático: Sequência Didática Sobre Múltiplos e Divisores¹

Manoel Vagner de Oliveira Diniz
Antônio Laécio Soares

2.1. Introdução

A Educação Matemática está em constante evolução, adaptando-se às demandas da sociedade e incorporando novas abordagens pedagógicas. Nesse contexto, Biasotto *et al.* (2020) enfatiza a necessidade de pensar em Educação Matemática como forma de possibilitar o desenvolvimento do pensamento matemático de maneira criativa, crítica e contextualizada. Uma estratégia que tem se destacado no contexto do ensino de matemática é a utilização de jogos e sequências didáticas, que podem proporcionar aos estudantes uma aprendizagem mais envolvente e instigante. Ao empregar tais recursos, os alunos são estimulados a explorar conceitos matemáticos de forma ativa e participativa, o que pode aumentar sua motivação e interesse pela disciplina.

O uso de jogos nas aulas de matemática tem sido destacado como uma estratégia que proporciona aos estudantes uma aprendizagem mais significativa. Voltado, principalmente, para professores do ensino básico, licenciandos em matemática, pedagogia e pesquisadores na área, observa-se o potencial dos jogos para melhorar o processo de aprendizagem dos alunos.

De acordo com Grandó (2004), uma das metas principais é investigar as possibilidades do uso de jogos e da resolução de problemas no trabalho pedagógico, proporcionando embasamentos teórico-metodológicos para uma revisão dos métodos estratégicos utilizados em sala de aula. A proposta visa reduzir a diferença entre

¹Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

as atividades lúdicas das crianças no dia a dia e o trabalho realizado na escola, valorizando a imaginação na construção do processo de abstração durante as aulas de matemática.

A sequência didática é uma metodologia de ensino que consiste em uma série organizada de atividades, que tem ganhado destaque no contexto da Educação Matemática. Essa abordagem busca proporcionar aprendizagem gradual, progressiva e contextualizada, levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. Ao planejar uma sequência didática, o professor seleciona cuidadosamente as atividades, os materiais e os recursos que serão utilizados, visando estimular o pensamento matemático e promover a construção de conceitos pelos alunos (GRANDO, 2004).

Nesse sentido, os jogos didáticos têm se mostrado como ferramentas interessantes para o ensino da Matemática. Além de serem recursos lúdicos e atrativos, oferecem oportunidades para que os estudantes experimentem situações-problema, desenvolvam estratégias de resolução, exercitem o raciocínio lógico e fortaleçam a autonomia e a cooperação. Por meio dos jogos, os alunos têm a chance de articular conceitos matemáticos de forma prática, favorecendo a compreensão e a assimilação do conteúdo. Essas abordagens pedagógicas incentivam a participação na resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento matemático e para a formação de estudantes críticos e autônomos.

No que diz respeito à prática de ensino, Zaballa (2014) aborda questões essenciais relacionadas ao fazer educativo, enfatizando a necessidade de organização de atividades nas unidades didáticas e a diversidade de métodos de ensino. O autor destaca a importância da sequência e articulação das atividades como elemento diferenciador das metodologias de ensino, influenciando diretamente no engajamento e na aprendizagem dos estudantes.

Dentre as formas de desenvolver o fazer docente, Zaballa (2014) destaca diferentes abordagens de ensino, como métodos expositivos, manipulativos, por recepção ou descoberta, indutivos ou dedutivos, ressaltando a importância de adaptar as estratégias pedagógicas às necessidades e características dos alunos, visando criar

um ambiente inclusivo e participativo de aprendizagem. A reflexão contínua é essencial para ajustar estratégias de ensino, adaptando-as às necessidades dos alunos, proporcionando formação integral e de qualidade. Assim, o diálogo com colegas e professores preceptores destaca-se como uma valiosa fonte de aprendizagem e soluções conjuntas.

A utilização de jogos e sequências didáticas no ensino da Matemática justifica-se pela promoção de uma aprendizagem significativa e envolvente para os alunos, pelo engajamento e motivação que essas abordagens proporcionam, pela conexão entre as atividades lúdicas e o contexto escolar e pela sua consonância com as tendências contemporâneas da Educação Matemática, que valorizam a participação ativa, a resolução de problemas e o desenvolvimento do pensamento matemático. Nesse sentido, a construção do trabalho foi orientada pela seguinte questão norteadora: Como o desenvolvimento de sequência didática com o uso de jogos pode contribuir de forma efetiva para o ensino de múltiplos e divisores, promovendo aprendizagem significativa e engajadora para os alunos?

Portanto, o objetivo deste estudo é compartilhar uma vivência, no âmbito do PRP, que teve por finalidade desenvolver e executar uma sequência didática com o uso de jogos para abordar o conteúdo “Múltiplos e Divisores”, proporcionando aos alunos aprendizagem envolvente e prática, estimulando o desenvolvimento do pensamento matemático, a resolução de problemas, o raciocínio lógico e promovendo autonomia e cooperação dos estudantes.

2.2. Metodologias de Ensino: Elaboração de Sequência Didática como Estratégia Para o Desenvolvimento da Aprendizagem

No contexto do Programa Residência Pedagógica (PRP), as metodologias de ensino a serem desenvolvidas em sala de aula são amplamente exploradas, proporcionando aos participantes oportunidade de enriquecer sua formação por meio de práticas educacionais diversificadas. Uma das atividades realizadas durante o programa foi a elaboração, planejamento e execução de sequências di-

dáticas, permitindo ao residente desenvolver habilidades e conhecimentos na construção de planos estruturados de ensino que visam promover a aprendizagem dos alunos.

De acordo com Nacarato (2004-2005), o uso de materiais manipuláveis no ensino de Matemática foi destacado por Pestalozzi, no século XIX. No Brasil, na década de 1920, surgiu uma abordagem conhecida como empírico-ativista, influenciada pelos ideais escolanovistas, que enfatizava o papel central do aluno no processo de ensino. Essa abordagem valorizava a descoberta e a aprendizagem por meio da ação, manipulação e experimentação. O uso de jogos, materiais manipuláveis e situações lúdicas e experimentais tornou-se essencial nesse contexto. Assim, o uso de recursos didáticos, como materiais manipuláveis, ganhou destaque como uma estratégia pedagógica para o ensino de Matemática (NACARATO, 2004-2005).

Nacarato (2004-2005) destaca que um dos desafios na aprendizagem com materiais manipuláveis é a falta de relação entre esses materiais e os conceitos matemáticos trabalhados. Já Matos e Serrazina (1996) apontam que muitos professores utilizam esses materiais porque consideram que eles possuem relações explícitas com os conceitos, porém não há garantia de que os alunos perceberão essas mesmas relações nos materiais. Os autores ressaltam duas características das atividades com materiais concretos que podem ter resultados negativos. Primeiro, há uma distância entre o material concreto e as relações matemáticas que devem ser representadas. Segundo, o material pode se tornar um símbolo arbitrário em vez de uma representação natural. Muitas vezes, os professores utilizam os materiais para introduzir conceitos, mas depois que os alunos compreendem esses conceitos, o contexto em que o material foi usado perde a relevância, e passa-se a trabalhar apenas no nível abstrato.

Portanto, é fundamental promover uma relação clara entre os materiais manipuláveis e os conceitos matemáticos, evitando que o material se torne um símbolo arbitrário, a fim de proporcionar uma aprendizagem efetiva (NACARATO, 2004-2005).

Nesse sentido, a utilização de jogos como ferramentas didáticas na aprendizagem da matemática é reconhecida como uma abordagem eficaz e envolvente. Conforme Grandó (2004) afirma, por meio de atividades lúdicas, como jogos de tabuleiro, quebra-cabeças, jogos digitais e simulações, os estudantes são capazes de vivenciar conceitos matemáticos de forma prática, promovendo a compreensão e a aplicação dos conteúdos de maneira significativa. Essas estratégias, além de facilitar o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, pensamento crítico e resolução de problemas, tornam o ensino da matemática mais atrativo e efetivo para os alunos.

Vale ressaltar que o ensino da matemática é frequentemente percebido como desafiador e pode levar à desmotivação e baixo rendimento escolar. Grandó (2004) argumenta que os jogos matemáticos surgem como uma alternativa promissora para tornar a aprendizagem mais atraente e prazerosa. Ao utilizarem jogos como ferramentas didáticas, os alunos têm a oportunidade de vivenciar conceitos matemáticos de forma prática e lúdica, favorecendo a compreensão e a aplicação dos conteúdos, além de serem estimulados para o engajamento e o interesse na disciplina.

Além disso, os jogos matemáticos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das habilidades socioemocionais dos alunos, tais como a cooperação, a comunicação e o pensamento crítico. Segundo Grandó (2004), o jogo é uma ferramenta valiosa para a formação integral dos estudantes, proporcionando experiências significativas e prazerosas, que vão além da simples transmissão de conhecimentos matemáticos. Ao engajarem os alunos de forma lúdica, os jogos matemáticos incentivam a interação entre colegas, o trabalho em equipe e a reflexão crítica, auxiliando para o desenvolvimento global.

De acordo com Muniz (2010), o objetivo não se restringe à análise dos "jogos matemáticos", mas busca explorar as diversas associações entre a Matemática e os jogos, abrangendo, também, os jogos espontâneos das crianças. A autora ressalta a importância de

adotar uma perspectiva ampla para compreender as possíveis aproximações teóricas entre esses elementos. Nesse sentido, ela identifica duas categorias fundamentais de análise: a presença da Matemática nos jogos das crianças e a compreensão da atividade matemática nos jogos; e os jogos como geradores de situações matemáticas.

Muniz (2010) destaca que a atividade matemática pode ser encarada como um jogo, assim como a resolução de problemas e as situações didáticas, pois todas são estruturadas a partir de sistemas de regras. Essas diferentes abordagens possibilitam análise mais abrangente da presença da Matemática em jogos. Ao considerar essas distintas perspectivas de análise, é possível compreender melhor como a Matemática se manifesta nos jogos.

De acordo com Lima (2020), a construção de sequências didáticas com o uso do *software* GeoGebra visa auxiliar no ensino de cônicas, proporcionando aos alunos experiências dinâmicas e estimulantes. Durante a aplicação dessas sequências, é necessário revisar conceitos prévios e ressaltar a importância das cônicas em diversas áreas do conhecimento. A utilização do GeoGebra permite aos alunos visualizar e manipular as formas das cônicas, promovendo uma compreensão mais concreta e engajada.

Para Zaballa (2014), uma das variáveis que configura as propostas metodológicas é a série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas. Essa variável é reconhecida como elemento diferenciador das diversas metodologias ou formas de ensinar. A maneira como as atividades se articulam e se relacionam entre si é um dos traços distintivos que determinam a especificidade de muitas propostas didáticas.

No entanto, Zaballa (2014) enfatiza que a fragmentação da prática educativa em diversos componentes é, em grande parte, artificial e que os processos educativos constituem uma realidade global. O autor destaca a importância de considerar os tipos de relações que são estabelecidas em sala de aula entre professores e alunos, bem como entre os alunos, ao pensar em uma sequência de ensino/aprendizagem. Isso demonstra que os processos educativos

envolvem múltiplas variáveis inter-relacionadas que devem ser estudadas em conjunto.

A sequência didática é um elemento fundamental que diferencia as propostas metodológicas, segundo Zaballa (2014). A forma como as atividades são organizadas e relacionadas entre si identifica diferentes métodos de ensino, como expositivos ou manipulativos, por recepção ou descoberta, indutivos ou dedutivos. A escolha da sequência não se limita apenas às tarefas em si, mas também envolve a dinâmica de grupo, os materiais utilizados e o papel dos professores e alunos. Além disso, as intenções educacionais são importantes na definição dos conteúdos de aprendizagem e influenciam as atividades propostas. A maneira como as atividades são estruturadas e a ênfase dada a diferentes aspectos, como observação, debate, provas, exercícios, determinam o tipo de sequência adotada.

É essencial considerar as relações estabelecidas em sala de aula entre professores e alunos, bem como entre os próprios alunos, pois elas desempenham um papel significativo no clima de convivência e no processo de aprendizagem. A sequência didática e as relações interpessoais são elementos essenciais para compreender e caracterizar as diferentes abordagens metodológicas na educação (ZABALLA, 2014).

2.3. Metodologia

A experiência foi vivenciada no Programa Residência Pedagógica, Núcleo Matemática do IFCE *campus* Cedro e trata da descrição do planejamento e desenvolvimento de uma sequência didática (SD) sobre Divisibilidade, usando o jogo “Brincando com múltiplos e divisores” como recurso didático. De abordagem qualitativa (MEDEIROS, 2012), o estudo foi desenvolvido a partir de anotações escritas em diário de bordo, que foi importante para o registro escrito de vivências ao longo da realização da SD (BAPTISTA, 2019).

Quanto aos referenciais teóricos, foram definidos no planeja-

mento do Módulo II, estudados e explorados em encontros formativos que aconteceram às quartas-feiras, das 13h às 15h, no período compreendido de março a setembro de 2023. No entendimento de Sousa e Oliveira (2021), os estudos bibliográficos são indispensáveis para a construção da pesquisa científica, pois proporcionam uma compreensão mais profunda da temática em investigação.

O desenvolvimento da SD ocorreu em uma escola municipal, sediada na cidade de Cedro – CE, que oferta Ensino Fundamental e atende atualmente um total de 408 alunos, nos turnos manhã, tarde e noite, precisamente em uma turma de 6º ano. A turma era composta por 30 alunos, sendo 15 do sexo feminino e 15 do sexo masculino. Em linhas gerais, os discentes eram excelentes, embora alguns apresentassem dificuldades de aprendizado. Apesar de algumas limitações pode-se afirmar que a turma era ótima para se trabalhar.

Conforme o planejamento, a SD foi dividida em três etapas: a primeira consistiu na abordagem de Divisibilidade, Múltiplos e Divisores; a segunda em Critérios de Divisibilidade; e a terceira, na confecção e uso do jogo “Brincando com múltiplos e divisores”.

Para a confecção do jogo, foi necessário usar cartolina, régua, tesoura e pincel para construir cartelas e desenhar tabela numerada de 2 a 50, com a finalidade de somar o maior número de pontos, ao término da partida. No processo de construção das cartelas do jogo, a turma foi dividida em duplas e cada dupla teve que reconstruir uma cartela.

Notou-se que alguns alunos enfrentaram dificuldades na construção, apesar de terem recebido orientações com o passo a passo. A cartela deveria ser composta por 7 quadrados na horizontal e 7 na vertical, sendo cada quadrado com 2 cm^2 . Para melhorar o processo, foram fornecidas orientações na lousa, mostrando como desenhar os quadrados corretamente e no sentido de manter suas proporções. No Quadro 1, a seguir, são descritas as orientações para o desenvolvimento do jogo “Brincando com múltiplos e divisores”.

Quadro 1 – Regras do jogo “Brincando com múltiplos e divisores”

1. As equipes definem quem inicia o jogo no par ou ímpar.
2. A primeira equipe a jogar escolhe um número, marcando-o com um de seus marcadores.
3. A segunda equipe marca, com seus marcadores, os múltiplos e divisores do número marcado pelo adversário e mais um novo número.
4. Se um jogador ao realizar a regra 3, marcar um número que não seja adequado à jogada, o número errado da jogada será considerado como a escolha para a jogada da equipe adversária.
5. Cada número só poderá ser marcado uma única vez.
6. Uma equipe não poderá marcar números após ter passado a sua vez.
7. O jogo termina quando não houver possibilidade de finalizar uma jogada completa pelas duas equipes. A jogada completa consiste no seguinte: a partir da escolha do número pela primeira equipe a segunda escolhe os múltiplos e divisores (se existirem e estiverem disponíveis para marcação), escolhe um número e a primeira equipe finaliza a jogada marcando os múltiplos e divisores a partir da escolha da segunda equipe. Assim, se for possível realizar apenas uma parte da jogada, isto é, não houver possibilidade de escolha de número pela segunda equipe, a partida se encerra, mesmo que nem todos os números do tabuleiro estejam marcados.
8. Os pontos de uma equipe será a soma de todos os números que ela marcou.
9. Vence a equipe com maior pontuação.

Fonte: <https://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/eventos/2-cejta/regras-dos-jogos/6-ano---brincando-com-multiplos-e-divisores/>

É importante destacar que a SD foi desenvolvida de acordo com o currículo do 6º ano e orientou-se pelo livro didático utilizado pela turma. Os alunos competiram entre si com uma cartela numerada de 2 a 50, e quem somasse mais pontos, ganhava no final. O jogo proporciona uma maneira interativa e envolvente de aprender múltiplos e divisores. A competição saudável pode motivar os alunos a pensarem em estratégias e desenvolverem conhecimentos matemáticos motivados pelas regras do jogo. Ao jogar repetidamente com diferentes colegas, os estudantes têm a oportunidade de praticar e aprimorar suas habilidades na identificação de múltiplos e divisores, podendo ser eficaz no ensino e na aprendizagem de conceitos matemáticos.

Quanto ao tratamento de dados, este trabalho será orientado pela

abordagem interpretativa, buscando organizar e refletir sobre as informações oriundas da experiência vivida, objetivando aprofundar a compreensão desses materiais e apresentar as descobertas a outras pessoas (BOGDAN; BIKELN, 1994). Esta etapa, envolveu a organização dos dados, a identificação de padrões, a descoberta de aspectos relevantes e a tomada de decisões sobre o que será comunicado. A seguir, apresentam-se os resultados e discussões, expondo em cada quadro os objetivos, recursos, metodologias e avaliação de cada sequência didática da experiência vivenciada.

2.4. Estudo de Múltiplos e Divisores

O processo completo de planejamento e regência das aulas de matemática sempre contou com a orientação do preceptor com sua experiência docente. Além disso, os planos de aulas foram cuidadosamente elaborados, tomando como base as valiosas contribuições teóricas de Zaballa (2014) e Grandó (2004), garantindo, assim, um alicerce sólido e eficaz para o ensino desta disciplina fundamental.

Sequência Didática 01: Múltiplos e Divisores – O estudo de múltiplos e divisores é essencial para o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos. Compreender esses conceitos não apenas fortalece sua base matemática, mas também os capacita a resolver uma variedade de problemas do mundo real. Nesta SD, explorou-se múltiplos e divisores, tentando tornar o aprendizado uma experiência envolvente por meio de situações do cotidiano.

A sequência foi projetada para estudantes do 6º ano do ensino fundamental, mas pode ser adaptada a diferentes níveis de ensino. Reconheceu-se que os múltiplos divisores são conceitos que permeiam muitas áreas da matemática, e o objetivo é fornecer uma base sólida para o entendimento desses princípios.

Quadro 1 – Descrição da primeira SD

Sequência didática 1: Múltiplos e Divisores	
Objetivo	Apresentar a definição de múltiplos e divisores, a noção de diversidade, apresentar os elementos da operação de divisão, relação da divisão, e alguns exercícios propostos.

Sequência didática 1: Múltiplos e Divisores	
Recursos	Quadro branco, projetor, pincel, apagador, livro didático, slides
Metodologia	A aula será desenvolvida de forma expositivo-dialogada, explorando a importância dos conceitos de múltiplos e divisores. Compreender esses conceitos é fundamental para entender a operação de divisão e desenvolver habilidades de raciocínio lógico. Os múltiplos são resultados da multiplicação de um número por qualquer inteiro, enquanto os divisores são os números pelos quais um número pode ser dividido sem deixar resto. Ao compreender esses conceitos, pode-se resolver problemas matemáticos e estabelecer relações numéricas. Nesta aula, serão definidos múltiplos e divisores, explorando a noção de diversidade e entendendo os elementos da operação de divisão. Identificar os múltiplos de um número, reconhecer os divisores de um número e compreender como a diversidade de múltiplos e divisores ajuda a resolver problemas e desenvolver o raciocínio. Para isso, serão estudados elementos essenciais da divisão, como o dividendo, divisor, quociente e resto. Entender esses elementos permitirá resolver problemas de partilha, calcular médias e simplificar frações. Resolver exercícios ajudará a fortalecer e a desenvolver habilidades matemáticas sólidas.
Avaliação	Os alunos serão avaliados por meio de interatividade e resoluções de exercícios do livro didático de maneira compartilhada entre os alunos e os residentes.

Fonte: Organizada pelos autores a partir de planos de aula (2023).

Na primeira SD, apoiada nas abordagens de Nacarato (2004-2005) e Grandó (2004), o objetivo central foi introduzir e explorar os conceitos de múltiplos e divisores, assim como a noção de divisibilidade. Cabe destacar a relevância desses conceitos na matemática e no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

Para o desenvolvimento da SD, inicialmente, buscou-se definir, de forma clara, os conceitos de múltiplos e divisores, utilizando exemplos práticos e contextualizados para facilitar a compreensão dos alunos. Um dos exemplos utilizado foi a divisão de 60 por 5, que consiste em 12 e resto 0, a divisão é exata. Então, diz-se que 60 é divisível por 5 ou 5 é divisor de 60. Quando o número da divisão não é divisível por 5, ou seja, 5 não é divisor

(SILVA, 2019). A turma reagiu de forma positiva à exposição do conceito e do exemplo de divisibilidade. Compreenderam o conceito e o exemplo dado, pois já tinham visto o conceito anteriormente. Assim, não houve questionamentos e a maioria dos alunos demonstrou interesse em resolver exemplos na lousa, o que sugere um alto nível de engajamento com o material apresentado. Essa é uma indicação positiva de que a explicação foi envolvente e bem compreendida pelos alunos. Também se explorou a noção de diversidade, enfatizando como a diversidade de múltiplos e divisores auxilia na resolução de problemas e no desenvolvimento do raciocínio, como mostram as Figuras 1 e 2, utilizadas no formato de slides durante a exposição do conteúdo programático.

Figura 1 – Definição de múltiplos e divisores

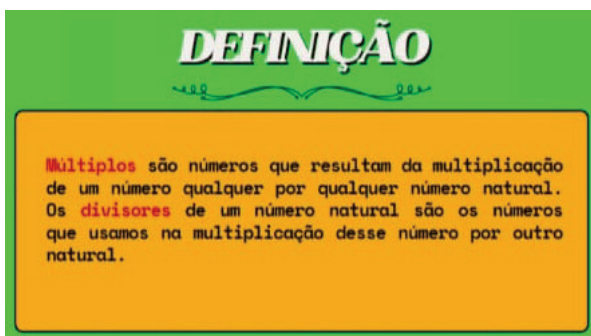


Figura 2 – Noção de divisibilidade



Fonte: Organizado pelos autores a partir de GIOVANNI; RUY (2018)

Para a realização dessa SD, utilizou-se uma variedade de recursos, como quadro branco, projetor, pincel, apagador, livro didático e slides, para enriquecer a apresentação e facilitar a compreensão. Inicialmente, ressaltou-se a importância dos conceitos de múltiplos e divisores, alinhados com as ideias de Nacarato (2004-2005), enfatizando como constituem a base da operação de divisão e têm relevância na resolução de problemas matemáticos. Demonstrou-se que múltiplos são resultados da multiplicação de um número por qualquer inteiro, enquanto divisores são números pelos quais um número pode ser dividido sem deixar resto. Evidenciamos como esses conceitos não apenas facilitam o estabelecimento de relações numéricas, mas também são essenciais para a solução de desafios matemáticos.

Em seguida, chamou-se a atenção da turma para os elementos essenciais da operação de divisão: dividendo, divisor, quociente e resto. Nesse sentido, foi explicado, detalhadamente o papel de cada elemento na operação e como se relacionam entre si como mostram as figuras abaixo, utilizadas na exposição do conteúdo.

Figura 3 - Elementos da operação de divisão

The infographic is titled "ELEMENTOS DA OPERAÇÃO DE DIVISÃO" (Elements of the Division Operation). It features a green header with a red division symbol (÷) on the left and a pink multiplication symbol (×) on the right, with a small atom icon on the far right. Below the header, on a yellow background, are the definitions: **N: dividendo**, **D: divisor**, **q: quociente**, and **r: resto**. On a pink background, a diagram shows the letters N, D, q, and r in gold 3D font, with a vertical line between N and D, and a horizontal line between D and q. To the right, a long division example is shown in gold 3D font: 61 is above a vertical line, 11 is below it, and 5 is to the right of the vertical line. Below 11 is the number 1, and to the right of the vertical line is the number 12.

Figura 4 - Relação fundamental da divisão

CONSIDERE AS DUAS DIVISÕES A SEQUIR:

Da relação fundamental da divisão:
Dividendo = divisor x quociente + resto

Para encontrar o resto:
resto = dividendo - divisor x quociente

61 | 5
11 | 12

Fonte: Organizado pelos autores a partir de GIOVANNI; RUY (2018).

A partir da exposição, destacou-se que entender esses elementos permite resolver problemas que indicam partilha, bem como auxiliam no cálculo de médias e simplificação de frações, e desenvolvem habilidades matemáticas relevantes a serem utilizadas em diversas situações práticas.

Durante a aula, foram realizados exercícios práticos e interativos para que os alunos pudessem associar conceitos aprendidos. Esses exercícios foram selecionados de forma a desafiar os estudantes, no intuito de estimular o raciocínio lógico e desenvolvimento de habilidades matemáticas, por meio de questões do exercício, elaboradas pelo residente;

5) Qual número é divisível ao mesmo tempo por 2, 3 e 5? a) 610 b) 810 c) 320 d) 225.

6) Considerando os números 26, 73, 95, 100, 250 e 3524, identifique aqueles que são divisíveis por: a) 2 b) 5 c) 10.

9) Um número é divisível por 15 quando é divisível por 3 e por 5. Quais dos números a seguir são divisíveis por 15? a) 135 b) 320 c) 363 d) 510 e) 480.

A turma nunca hesitou em participar; sempre se mostrou dis-

posta a ir até o quadro para resolver exercícios. Era necessário controlar a participação, já que muitos alunos queriam ir várias vezes, enquanto tinha que dar oportunidade aos outros interessados em participar. Encorajou-se a participação ativa dos alunos, promovendo discussões e estimulando o pensamento crítico.

Sequência Didática 02: Critérios de Divisibilidade - Os critérios de divisibilidade são conceitos matemáticos fundamentais que desempenham um papel essencial na resolução problemas e na compreensão das propriedades dos números. A sequência foi desenvolvida no âmbito de proporcionar aos alunos uma compreensão sólida desses critérios e capacitá-los a aplicá-los de maneira eficaz.

Quadro 2 – Descrição da segunda SD

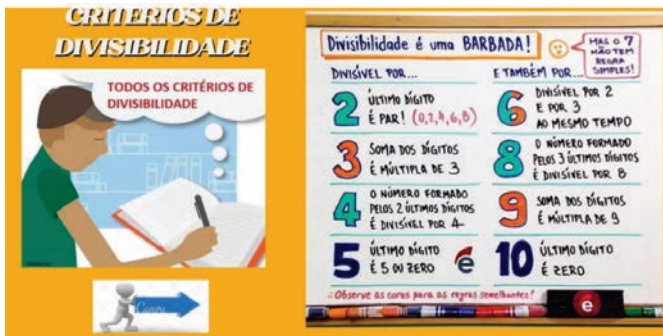
Sequência didática 2: Critérios de divisibilidade	
Objetivo	Compreender critérios de divisibilidade comuns, identificar padrões nos critérios de divisibilidade, resolver problemas de divisibilidade, explorar propriedades dos números divisíveis, conectar critérios de divisibilidade com fatoração, aplicar critérios de divisibilidade a situações do mundo real.
Recursos	Quadro branco, projetor, pincel, apagador, livro didático, slides
Metodologia	O desenvolvimento da aula abordará os critérios de divisibilidade, a resolução de problemas, as conexões com a fatoração, a aplicação no mundo real e a prática de cálculos mentais. O objetivo é promover a compreensão dos critérios, a aplicação prática e o desenvolvimento de habilidades matemáticas dos alunos.
Avaliação	Os alunos serão avaliados por meio de interatividade e resoluções de exercícios do livro didático de maneira compartilhada entre os alunos e os residentes

Fonte: Organizado pelos autores a partir de planos de aula (2023).

Na segunda aula da SD, o foco estava na compreensão dos critérios comuns de divisibilidade e em explorar suas propriedades. Utilizaram-se recursos como quadro branco, projetor, pincel, apagador, livro didático e slides para tornar a apresentação dos conceitos mais envolvente e acessível, em linha com as recomendações de Nacarato (2004-2005).

A aula teve início com a introdução dos critérios de divisibilidade (Figura 5), ressaltando sua importância na resolução de problemas matemáticos.

Figura 5 – Critérios de divisibilidade



Fonte: Organizado pelo autor a partir de GIOVANNI; RUY (2018)

A partir da exploração dos critérios de divisibilidade, foram abordados exemplos práticos e desafiadores, estimulando os alunos a utilizarem esses critérios em situações reais. Alguns dos exemplos pediam que fosse usado o critério de divisibilidade por 3.

1. $62.124 \div 3$. Onde a divisão é exata, resultando em 20.708. O fato ocorre sempre que a divisão de um número natural por 3 for exata, daí diz-se que um número natural será divisível por 3 quando a soma dos seus algarismos for um número divisível por 3.
2. $1.736 \div 4$. A divisão é exata, resultando em 434 e o resto da divisão é zero.
3. $264 \div 8$. A divisão é exata, resultando em 33 e o resto da divisão é zero.

Além disso, foi enfatizada a conexão dos critérios de divisibilidade com a fatoração de números. Foi mostrado como os critérios podem ser úteis na decomposição de números em seus fatores primos, permitindo uma compreensão mais profunda desse conceito.

Durante a aula, os alunos foram incentivados a praticar cálculos mentais utilizando os critérios de divisibilidade, visando o desenvolvimento de suas habilidades matemáticas. Foram propostas atividades práticas e interativas, nas quais os alunos tiveram a oportunidade de aplicar os critérios de divisibilidade de forma dinâmica.

O objetivo principal dessa aula consistiu em proporcionar aos alunos compreensão dos critérios de divisibilidade como mostrado na Figura 5, além de desenvolver suas habilidades matemáticas e a capacidade de aplicar esses critérios em situações do dia a dia.

Sequência Didática 03: Confecção de cartelas do jogo: Brincando com Múltiplos e Divisores - A confecção das cartelas para o jogo "Brincando com Múltiplos e Divisores" pode proporcionar aos alunos uma oportunidade prática e envolvente para explorar conceitos matemáticos fundamentais. Esse jogo, desenvolvido com o intuito de fortalecer a compreensão de múltiplos e divisores, havia se mostrado uma ferramenta eficaz para o aprendizado divertido.

Quadro 3 – Descrição da terceira SD

Sequência didática 3: Confecção de cartelas do jogo: Brincando com Múltiplos e Divisores	
Objetivo	Compreender os conceitos de múltiplos e divisores, aplicar esses conceitos por meio de um jogo interativo, desenvolver habilidades de resolução de problemas e raciocínio matemático.
Recursos	Cartolina, Régua, Lápis de cor, canetas coloridas, tesoura.
Metodologia	Na confecção das cartelas os alunos receberão papel sulfite ou cartolina e serão orientados a desenhar números de 2 a 50, fazer 7 quadrados na horizontal e 7 na vertical. O residente recapitulará as regras do jogo, reforçando o objetivo de identificar corretamente múltiplos e divisores para ganhar pontos. Na prática do jogo, a turma será dividida em grupos de 2 a 4 alunos. Cada grupo receberá as cartelas confeccionadas anteriormente. Os jogadores se revezarão um após o outro, movendo sua peça no tabuleiro e, ao parar em um número, deverão identificar corretamente um múltiplo ou divisor desse número e justificar sua resposta. Os outros jogadores verificarão se a resposta está correta, e o jogador ganhara um ponto, caso esteja. O processo será repetido até que

Sequência didática 3: Confecção de cartelas do jogo: Brincando com Múltiplos e Divisores

	todos os jogadores tenham tido a oportunidade de jogar algumas vezes.
Avaliação	A avaliação vai ser pela mera participação da turma e pelos resultados dos três primeiros ganhadores do jogo.

Fonte: Organizado pelos autores a partir de planos de aula (2023).

A SD "Confecção de cartelas do jogo: brincando com Múltiplos e Divisores" foi priorizando a participação ativa dos estudantes. O objetivo da aula foi proporcionar compreensão dos conceitos de múltiplos e divisores, promovendo o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e raciocínio matemático. Os recursos utilizados incluíram cartolina, régua, lápis de cor, canetas coloridas e tesoura, que foram distribuídos aos alunos para a confecção das cartelas. Cada cartela continha números de 2 a 50, dispostos em uma grade de 7 quadradinhos na horizontal e 7 na vertical.

No início da atividade, foram explicadas as regras do jogo, enfatizando o objetivo de identificar corretamente múltiplos e divisores para acumular pontos. Os estudantes se organizaram em grupos de 2 a 4 alunos e receberam suas cartelas confeccionadas anteriormente.

Durante o jogo, os alunos se revezaram, movendo suas peças no tabuleiro. Ao parar em um número, cada jogador era desafiado a identificar corretamente um múltiplo ou divisor daquele número e justificar sua resposta. Os outros jogadores desempenharam o papel de avaliadores, verificando se a resposta estava correta. Pontos eram atribuídos aos jogadores quando suas respostas estavam corretas. O processo continuou até que todos os estudantes tiveram a oportunidade de jogar várias vezes.

A avaliação da atividade foi baseada, principalmente, na participação da turma e nos resultados dos três primeiros colocados no jogo. Não houve uma avaliação formal, mas o objetivo era avaliar o engajamento dos alunos e sua capacidade de aplicar os conceitos de múltiplos e divisores, de maneira eficaz durante a atividade. Essa SD demonstrou ser interessante para envolver os alunos no aprendizado dos conceitos matemáticos, tornando o processo

de ensino-aprendizagem mais dinâmico e interativo. Os estudantes puderam utilizar os conhecimentos adquiridos de forma prática e divertida, fortalecendo a compreensão dos conceitos de múltiplos e divisores, utilizando cartelas conforme descrito na Figura 6.

Figura 6: Tabela numerada de 2 a 50, produzida por um aluno da turma



2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43
44	45	46	47	48	49	50

Fonte: Arquivos dos autores (2013)

Convém descartar que o professor preceptor (professor orientador responsável pela turma), desde do início da SD, proporcionou auxílio aos residentes (estagiários da escola), em toda a elaboração e desenvolvimento da SD, exercendo uma função fundamental para assegurar a conquista de resultados positivos.

O objetivo das sequências didáticas era engajar os estudantes em um processo de aprendizagem mais ativo dos conteúdos, permitindo-lhes adquirir domínio não apenas teórico, por meio de uma cartela, na qual os alunos tinham a oportunidade de aplicar concretamente o conhecimento adquirido. Na concepção de Grandó (2004), a utilização de jogos matemáticos emerge como uma perspectiva promissora para conferir um caráter mais atrativo e prazeroso à experiência de aprendizado. Ao incorporar jogos como instrumentos pedagógicos, os discentes são proporcionados com a oportunidade de assimilar noções matemáticas de maneira concreta e lúdica, promovendo uma compreensão ampliada e uma aplicação eficaz dos temas abordados. Ademais, essa abordagem

fomenta a participação ativa e o interesse dos alunos pela disciplina.

2.5. Exposição de Resultados

A colaboração entre os estudantes foi incentivada pelo professor preceptor. As duplas trabalharam juntas, compartilhando ideias e ajudando uns aos outros a superarem desafios durante a atividade. Para os alunos que continuaram com dificuldades, o professor preceptor e os residentes ofereceram apoio individualizado, explicando novamente os conceitos envolvidos e fornecendo orientações adicionais para auxiliá-los no processo de construção.

Com as melhorias implementadas, observou-se que mais alunos conseguiram construir suas cartelas com sucesso e compreender melhor os conceitos de múltiplos e divisores. A atividade tornou-se mais envolvente e proveitosa para todos os participantes, promovendo uma experiência de aprendizado mais eficaz.

Os principais resultados obtidos na realização da Sequência Didática (SD) indicam uma compreensão mais aprofundada dos conceitos de múltiplos e divisores, bem como uma maior habilidade na aplicação desses conceitos em situações práticas. Esses resultados estão em consonância com os referenciais teóricos enfatizados nas indicações teóricas, que destacam a importância do uso de materiais manipuláveis, jogos e abordagens lúdicas para promover uma aprendizagem significativa e engajadora em Matemática.

Através da utilização de materiais manipuláveis como a cartela do jogo "Brincando com múltiplos e divisores", os alunos tiveram a oportunidade de visualizar e interagir diretamente com os conceitos abstratos de múltiplos e divisores. Esse envolvimento prático contribuiu para uma compreensão mais sólida, o que é consistente com a abordagem proposta por Nacarato (2004-2005), que ressalta a importância de estabelecer conexões claras entre os materiais concretos e os conceitos matemáticos.

Além disso, com a dinâmica de colaboração entre os alunos durante a confecção das cartelas, o aluno desempenha um papel ativo na construção do conhecimento. A troca de ideias e o apoio mútuo entre as duplas de alunos refletem a ênfase na aprendizagem

através da ação, manipulação e experimentação, como proposto por Nacarato (2004-2005).

A melhoria observada na construção das cartelas, após a introdução de instruções mais detalhadas e uma demonstração prática, indica a eficácia de estratégias pedagógicas alinhadas com as indicações teóricas. Essa abordagem reflete o entendimento de Nacarato (2004-2005) sobre a importância de orientações claras para garantir a compreensão e o sucesso dos alunos na realização das atividades.

Em relação à aplicação dos critérios de divisibilidade na Sequência Didática 02, os resultados também corroboram com os referenciais teóricos discutidos. A ênfase dada à identificação de padrões e propriedades dos critérios de divisibilidade se alinha com a abordagem de aprendizagem baseada em descoberta e exploração. A compreensão dos resultados obtidos à luz dos referenciais teóricos permite concluir que a abordagem empregada nas Sequências Didáticas demonstrou ser adequada e coerente com o proposto inicialmente. A utilização de materiais manipuláveis, jogos e estratégias colaborativas resultou em uma aprendizagem mais envolvente, como preconizado por Nacarato (2004-2005) e Grando (2004). Os resultados obtidos destacam a importância de abordagens que priorizem a ação, a exploração e a interação dos alunos no processo de aprendizagem matemática, alinhando-se assim com os princípios teóricos defendidos pelos autores mencionados.

2.6. Considerações Finais

O presente trabalho teve como o objetivo compartilhar uma vivência no âmbito do PRP que teve por finalidade desenvolver e executar uma sequência didática com o uso de jogos para abordar o conteúdo “Múltiplos e Divisores”, visando desenvolver o pensamento matemático aplicado à resolução de problemas, o raciocínio lógico e a cooperação entre os alunos. Por meio da implementação das Sequências Didáticas proposta, buscou-se oferecer uma abordagem pedagógica que integrasse teoria e prática, utilizando recursos como jogos, materiais manipuláveis e contextos lúdicos para enriquecer a experiência de aprendizagem.

Os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento da Sequência Didática foram positivos, uma vez que se observou maior participação e engajamento dos alunos nas atividades propostas. Ademais, as estratégias de ensino utilizadas possibilitaram que os alunos não apenas compreendessem os conceitos matemáticos, mas também os aplicassem de maneira significativa na resolução de problemas. O uso de jogos e materiais manipuláveis contribuiu para uma compreensão mais profunda dos conteúdos, estimulando o raciocínio lógico e a colaboração entre os estudantes.

No entanto, algumas limitações foram identificadas ao longo da realização das atividades. Um dos principais desafios diz respeito às dificuldades enfrentadas por alguns alunos na construção da cartela do jogo "Brincando com múltiplos e divisores". Apesar das instruções detalhadas, alguns discentes encontraram obstáculos na execução da tarefa. Isso sinaliza a importância de se observar a diversidade de modos de aprendizado e considerar estratégias diferenciadas para atender às necessidades individuais dos alunos. Outra limitação foi a restrição de tempo na rotina escolar. A abordagem empírica com o uso de jogos e materiais manipuláveis requer um investimento significativo de tempo para garantir uma compreensão sólida dos conceitos. As limitações de tempo podem ter impactado a extensão com que os alunos puderam explorar e internalizar os conteúdos de maneira mais abrangente.

A avaliação dos resultados também apresentou desafios. Nesse sentido, aponta-se que a natureza lúdica e interativa das atividades dificultou a tradução direta dos resultados em métricas quantitativas. A avaliação, conforme discutido por Nacarato (2004-2005) e Grandó (2004), deve estar alinhada com os princípios teóricos, reconhecendo a importância da aprendizagem holística e não apenas de resultados mensuráveis.

Diante dessas limitações, foi proposta algumas alternativas e aprimoramentos que podem enriquecer e contribuir para relatos de experiência futuros. Primeiramente, a abordagem empírico-ativista poderia ser complementada com estratégias que contemplassem diferentes ritmos de aprendizado, como a oferta de atividades de reforço individualizado. Além disso, considerando as restrições

de tempo, a otimização do planejamento das atividades é essencial para que os alunos possam explorar os conceitos de maneira mais aprofundada.

Em relação à avaliação, sugere-se a adoção de métodos alternativos que possam capturar a compreensão e o desenvolvimento das habilidades dos alunos, indo além das métricas quantitativas. Essa abordagem estaria em consonância com a ênfase na aprendizagem significativa, defendida por Nacarato (2004-2005) e Grando (2004).

Para futuras pesquisas, é recomendável investigar mais profundamente as estratégias de diferenciação de ensino para lidar com as diversas formas de aprendizado dos alunos. Além disso, a aplicação da Sequência Didática em diferentes contextos educacionais poderia contribuir para uma compreensão mais abrangente de sua eficácia e adaptabilidade.

Em síntese, os resultados alcançados por meio do desenvolvimento da Sequência Didática enfatizaram a importância da abordagem empírico-ativista, do uso de jogos e materiais manipuláveis e da integração entre teoria e prática no ensino de Matemática. As limitações identificadas forneceram percepções para aprimorar a abordagem pedagógica, ressaltando a necessidade de adaptar as estratégias para diferentes realidades educacionais. Por fim, ao considerar as contribuições das abordagens teóricas mencionadas, a busca por uma aprendizagem mais significativa, inclusiva e envolvente se mostra como um objetivo contínuo e promissor.

2.7. Referências

BATISTA, Tailine Penedo Diário de Bordo: uma forma de refletir sobre a prática pedagógica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 287-293, 21 nov. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11209>. Acesso em: 20 set. 2023.

BIASOTTO, Leonardo Caumo. FIM, Camila Faligurski. KRIPKA, Rosana Maria Luvezute. A teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel: uma alternativa didática para a educação matemática. **Brazilian Journal of Development**, 6(10), 83187–83201, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19068>. Acesso em: 24 jul. 2023.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sara. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

LIMA, Francisco José. GONÇALVES, Bruna Maria Vieira. Aprendizagem Docente e Desenvolvimento de Estratégias Metodológicas no Contexto do PIBID: reflexões sobre o GeoGebra como recurso para o ensino de funções. **Bolema: Boletim de Educação Matemática** [online], v. 34, n. 68. 2020. Disponível em: <[https://doi.org/ 10.1590/1980-4415v34n68a11](https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a11)>. Acesso em: 21 jul. 2023.

MATOS, José M.; SERRAZINA, Maria de Lurdes. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Matemática Universidade Aberta, 1996.

MEDEIROS, Marcelo. Pesquisa de abordagem qualitativa. **Rev. Eletr. Enf.** [Internet]. 2012 abr/jun;14(2):224-5. Available from: <http://www.fen.ufg.br/revista/v14/n2/v14n2a01.htm>. Acesso em: 26 set. 2023.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar**: enlances teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Autêntica: Belo Horizonte, 2010.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, Ano 9, nos. 9-10 (2004-2005). Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/plugin-file.php/6253402/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 12 jun. 2023.

SILVA, Fernando Caldas. Múltiplos e Divisores: uma experiência com o uso do jogo de trilhas. **Revista Exitus**, Santarém/PA, vol. 10, p. 01-28, e020109, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Vagner/Downloads/1483-Texto%20do%20artigo-3365-1-10-20201110.pdf>. Acesso em: 17 set. 2023.

SOUSA, Angélica Silva. OLIVEIRA, Guilherme Saramago. ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v. 20 n. 43, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/issue/view/141>. Acesso em: 07 ago. de 2023.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 2014.

Capítulo 3. Ensino de Geometria: Sólidos Geométricos e Planificação

Taís de Lima Ferreira
Antonio Laecio Soares

3.1. Introdução

Ao longo dos anos, ensinar Matemática tem se tornado menos mecânico, ou seja, tem deixado de ser apenas memorização de conceitos e exercícios copiados em um quadro branco. Ao invés disso, os conteúdos podem ser trabalhados com o auxílio de materiais lúdicos, de forma a ajudar os alunos a interagirem e se interessarem ainda mais pela disciplina. É importante destacar que esses materiais podem contribuir para a formação da criança, possibilitando desenvolvimento da aprendizagens e crescimento sadio (ALMEIDA, 1995).

Neste contexto, o planejamento é uma forma de escolher como conduzir uma aula, sendo decisivo para que o aluno supere dificuldades (SFORNI, 2004), tornando os processos de ensino e aprendizagem prazerosos, já que a disciplina de Matemática é vista por muitos alunos como chata e difícil, talvez pelo fato da falta de associação do que é abordado dentro da escola com as vivências do dia a dia (D'AMBRÓSIO, 2010). Para Schmitz (2000), para qualquer atividade ter sucesso, é necessário ser planejada, pois a preparação pode ser uma espécie de garantia para bons resultados.

Muitas atividades desenvolvidas em sala de aula podem ser ligadas a situações vivenciadas do cotidiano. Além disso, a Matemática está presente em outras áreas do conhecimento. Dessa forma, é necessário que o processo de ensino ultrapasse o ambiente escolar e seja associado a outros momentos da vida do sujeito.

Nesse sentido, a Sequência Didática (SD) surge como uma metodologia em que planejar e escolher atividades devem ser usadas na expectativa de preparar os estudantes para o que os espera fora dos muros da escola. O objetivo do uso de uma SD no ensino

da Matemática é oportunizar aos alunos aprendizagem que tenha significado, podendo relacionar a teoria e a prática de forma que os estudantes estimulem e aperfeiçoem suas habilidades matemáticas, seu raciocínio lógico, servindo como aspecto para a construção de sua autonomia e cooperação.

É importante entender que essas atividades, ao serem executadas, devem ter um objetivo claro e específico, a fim de que os alunos compreendam conceitos básicos dos conteúdos abordados de forma simples e agradável. Além disso, durante essas atividades, os alunos e professores constroem um ambiente propício para o ensino e também constroem laços de confiança entre eles.

No que diz respeito aos conteúdos de Matemática, como Geometria, pode ser trabalhado de diversas maneiras. Sendo assim, cabe ao professor identificar o melhor método para que os alunos consigam compreender o assunto em questão. Com o passar do tempo, os tópicos estudados em sala de aula passam a ter um significado para os estudantes, podendo ajudá-los em situações futuras no dia a dia. Se trabalhados de forma a alcançar os objetivos, os discentes podem desenvolver suas capacidades e potencialidades no que diz respeito à Matemática. Assim, aprendem a selecionar as informações e a reconhecer os problemas, encontrando soluções e usando-as no cotidiano. De acordo com D'Ambrósio (2021):

o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (D'AMBRÓSIO, 2001, p.22).

A utilização e o desenvolvimento de uma SD sobre os Sólidos Geométricos, justifica-se pela ligação que existe entre o conteúdo e as formas dos objetos que podem ser encontrados no cotidiano, com o objetivo de ajudar os alunos a reconhecerem, renomear as figuras geométricas e a relacioná-las com os objetos do mundo fi-

sico, sendo um dos principais motivos para que os alunos se interessem pelo conteúdo. Além disso, uma abordagem sistemática e planejada, proporciona um ambiente propício para o aprendizado, tornando-o dinâmico, pois, ao fazer a comparação entre os sólidos com os objetos do cotidiano, o processo de ensino-aprendizagem se torna eficaz.

Nesse viés, a questão que serviu de base para a construção desse trabalho foi: Qual foi a importância da SD no planejamento e execução das aulas ministradas sobre os Sólidos Geométricos e como esta ajudou no processo de ensino e aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades específicas?

Portanto, o objetivo deste trabalho é descrever uma experiência vivenciada durante o desenvolvimento de SD sobre ensino de Geometria a partir de sólidos geométricos e planificação, com estudantes do 6º ano de uma escola municipal de ensino fundamental.

3.2. Indicações Teóricas

A Sequência Didática (SD) como um meio de organizar as atividades, possui o objetivo de facilitar os processos de ensino e aprendizagem de determinados conteúdos. Assim, Rojo e Glais (2010) definem SD como um conjunto de atividades escolares organizadas de maneira sistemática. Sendo assim, pode ser utilizada como um método diferente, a fim de que as aulas sejam planejadas de uma forma diversificada, permitindo ao professor uma experiência única.

É essencial que os professores busquem se aprofundar no tema da SD, pois é um assunto que possui uma variedade de possibilidades, sendo utilizada como uma metodologia de ensino, ainda que, muitas vezes, não seja vista dessa forma, sendo fundamental que a mesma seja colocada em prática. Acerca disso, Costa e Gonçalves (2020) dizem que a SD é vista, na maioria das vezes, como uma metodologia de ensino e não como uma metodologia de formação ou processo formativo. Sendo assim, é importante diferenciar uma atividade normal, que não precisa, necessariamente, pos-

suir uma sequência, mas a SD, como o próprio nome diz, tem atividades que estão ligadas entre si. Sobre isso, Zabala (2014) diz que os afazeres são uma unidade básica do percurso de ensino e aprendizagem, cujos diversos fatores apresentam estabilidade e diferenciação.

Usar a SD na exploração e no desenvolvimento do conteúdo de Sólidos Geométricos foi vital para que as atividades acontecessem de forma que houvesse um engajamento entre os alunos e os residentes, além de possibilitar que os professores pudessem mostrar a importância do tema aos estudantes. Lorenzato (1995) ressalta que, sem estudar Geometria, as pessoas não desenvolvem o pensamento geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas.

Por isso, é primordial que os alunos coloquem em prática o que é estudado no campo teórico, pois durante a construção dos sólidos, o discente deixa de ver a figura abstrata e passa a explorar algo concreto, de forma que, o que antes observava, passa a ser tocado e manipulado. Sendo assim, Lorenzato (2008) afirma que o grande objetivo do ensino da Geometria é fazer com que a criança passe do espaço vivenciado para o espaço pensado. Diz ainda que primeiro a criança observa, manipula, decompõe, monta e, posteriormente, operacionaliza, constrói um espaço interior fundamentado.

Ao usar a construção e a planificação de sólidos geométricos, é possível aumentar o conhecimento dos alunos acerca desse conteúdo, além de auxiliá-los a desenvolverem o seu raciocínio lógico para resolver problemas que envolvam geometria e ajudá-los a visualizar sólidos geométricos em objetos que estão a sua volta no dia a dia e a criar uma intuição sobre estes. De acordo com D'Ambrosio (2009), elevar os conhecimentos a respeito dos objetivos geométricos planos e da esfera e, também, desenvolver a intuição geométrica e seu uso na resolução de problemas aumenta o raciocínio matemático através do exercício de indução e dedução de conceitos geométricos, além de visualizar os objetos planos e espaciais.

Nessa direção, Silva e Martins (2000) dizem que os materiais manipuláveis são fundamentais para ajudar a criança do concreto para o abstrato, na medida em que apontam para vários sentidos e são usados pelos alunos como uma espécie de suporte físico numa situação de aprendizagem. Assim, percebe-se que materiais lúdicos podem ser usados como meio potencial para que o aluno se torne protagonista na sua construção de conhecimentos.

Nesse contexto, é importante que o professor faça um planejamento detalhado, a fim de que o resultado esperado seja alcançado. Em relação a isso, Minetto (2008) diz que o professor precisa organizar-se com antecedência, planejar com detalhes as atividades, registrar o que deu certo e depois rever de que modo as coisas poderiam ter sido melhores. É preciso olhar para o resultado alcançado e perceber o quanto “todos” os alunos estão se beneficiando das ações educativas. Por consequência, o professor se torna fundamental para os processos de ensino e aprendizagem.

Portanto, como afirma Freire (1996), ensinar se torna mais do que um ato de transmitir conhecimento. O professor então, transforma-se no elemento chave na criação do ambiente que se vive na sala de aula (ABRANTES; SERRAZINA; OLIVEIRA, 1999). O docente possui o papel de ampliar as fronteiras e trazer novas oportunidades para as aulas, a fim de que a construção do saber seja de fato alcançado.

3.3. Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no segundo módulo do Programa Residência Pedagógica (PRP), no Núcleo de Matemática do IFCE *campus* Cedro. O PRP tem por finalidade incluir discentes de cursos em Licenciatura no ambiente da sala de aula, de forma que, durante os três módulos, consigam vivenciar experiências para que, dessa forma, o seu aprendizado seja fortalecido e os conhecimentos adquiridos auxiliem na sua formação inicial.

Assim, este trabalho foi desenvolvido a partir da abordagem qualitativa e descreve o planejamento e a aplicação de uma SD so-

bre Sólidos Geométricos e Planificação. As experiências vivenciadas no Módulo II do PRP foram descritas em diários de bordo, que ocorreram quinzenalmente, ao longo do módulo, e serviram de base para a construção de dados para o relato de experiência. Para Alves (2001), o diário de bordo é considerado como um registro de experiências pessoais e observações passadas.

Quanto ao referencial teórico que embasou o trabalho, utilizou-se estudos realizados durante o segundo módulo do PPR, além de leituras complementares. O módulo teve duração de seis meses e ocorreu de março a setembro de 2023. O desenvolvimento da SD ocorreu na sala do 6º ano de uma escola de Ensino Fundamental, onde os residentes foram recebidos e acolhidos pelos professores, coordenadores e alunos. A turma era bastante numerosa, mas participativa e curiosa pelos assuntos abordados.

A escolha do conteúdo da SD se deu após observar o currículo escolar e as competências a serem desenvolvidas e por ter um interesse particular no assunto em questão. Dessa forma, foi possível trabalhar com metodologias já conhecidas, facilitando os processos de ensino e aprendizagem. Durante o planejamento da SD, realizaram-se pesquisas acerca do tema, para que dessa forma, o desenvolvimento acontecesse conforme o planejado.

Assim, iniciou-se a construção dos planos de aulas, a fim de que auxiliassem na distribuição dos conteúdos programáticos e na visualização dos objetivos a serem alcançados durante as aulas. Libâneo (2013, p.177-178) concebe o planejamento como conjunto de “meios e condições pelos quais o professor dirige e estimula o processo de ensino em função da atividade própria do aluno, o processo de aprendizagem escolar, ou seja, a assimilação consciente e ativa dos conteúdos”.

Ao considerar a importância do planejamento, no tocante à superação de possíveis obstáculos, o professor precisa saber lidar com desafios, de maneira que não prejudique a construção do saber dos alunos. Assim, é possível perceber que, quando não se planeja, é bem provável a necessidade de improvisação. Assim, caso não esteja preparado para determinadas situações, o insucesso nas

atividades propostas pode ser uma consequência. Para Fusari (2008), a falta de planejamento de ensino, aliada a outros desafios vivenciados por professores em seu trabalho, levam a uma contínua improvisação pedagógica. Assim, “aquilo que deveria ser uma prática eventual acaba sendo uma “regra”, prejudicando, assim, a aprendizagem dos alunos e o próprio trabalho escolar como um todo” (FUSARI, 2008, p.47).

Muitos recursos materiais estavam disponíveis para a aula, desde projetor a livros didáticos que a escola ofereceu. A SD foi desenvolvida a partir de planos de aulas. Na primeira aula, que dava início à SD, com o auxílio dos slides, do projetor, do quadro branco e dos pincéis, expôs-se a teoria, usando uma linguagem que os alunos conseguissem compreender e enxergar os conceitos matemáticos nos objetos que estavam dentro e fora da sala de aula.

A realização da SD aconteceu em quatro aulas sendo possível estudar conceitos e explorar atividades, de forma que pudessem ser vivenciadas pelos alunos de maneira diferente. A experiência, desde o planejamento até a execução, proporcionou momentos de aprendizado, os quais servirão para a construção do ser professor.

3.4. Resultados e Discussões: Descrição das Etapas da SD

Este item tem como objetivo descrever as etapas que constituíram o presente trabalho, desde o planejamento até a execução da SD, que tinha como conteúdo Sólidos Geométricos e Planificação. O mesmo foi percorrido com sucesso, a partir das possibilidades enxergadas durante os momentos de organização das aulas.

Sequência Didática 01: Teoria sobre os Sólidos Geométricos e planificação - O objetivo dessa aula foi compreender os conceitos básicos de sólidos geométricos e identificar os sólidos e a planificação dos mesmos. A metodologia empregada na primeira aula foi a expositivo-dialogada, usando slides que apresentavam os conceitos básicos do que estava sendo proposto e que haviam sido criados na semana de planejamento. Sobre a aula expositiva, Lopes (2012) diz que pode ser descrita como uma exposição de conceitos, na qual os alunos participavam ativamente.

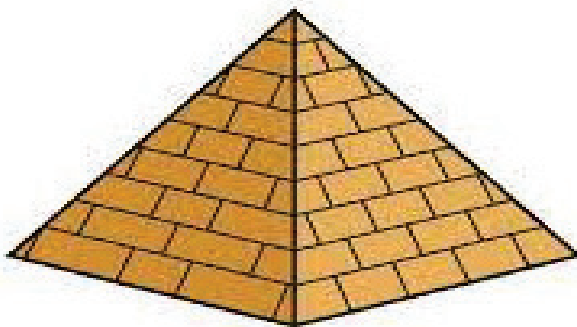
Ao iniciar a aula, destacou-se a importância do conteúdo abordado tanto para a vida acadêmica como para o seu dia a dia, ressaltando conceitos básicos, sempre fazendo uso de uma linguagem de fácil compreensão para os estudantes, mostrando como fazer a distinção entre os sólidos por meio dos seus vértices, arestas e faces, usando como exemplos as garrafas de água com formas cilíndricas, pirâmides do Egito, entre outros objetos.

Figura 1 – Garrafa de água



Fonte: <https://www.freeshop.com.br/brindes/produto/>

Figura 2 – Pirâmide



Fonte: <https://www.desenhar.org/piramide/#1>

Figura 3 – Cubo



Fonte: o-globo-terrestre-colegio-1544709.jpg

Figura 4 – Globo terrestre



Fonte: <https://i0.wp.com/cubovelocidade.com.br/wp-content/uploads/2020/10/pattern-padrao-cubo-magico-001.png>

Para trabalhar a planificação, colocou-se a imagem dos sólidos em sua forma “desmontada”, apresentada por meio do slide, juntamente com a imagem de um objeto que foi escolhido para fazer a comparação entre as duas formas.

Ao longo da aula, fez-se a relação entre os sólidos e os objetos que estavam presentes dentro da sala de aula, dando sempre a oportunidade para que os alunos demonstrassem suas dificuldades e curiosidades acerca do que estava sendo abordado, de modo que

houvesse interação entre os residentes e os alunos, com o objetivo de criar um laço de confiança e que, assim, o processo de ensino e aprendizagem acontecesse de forma a atender os objetivos escolhidos.

Com a explicação do que é um sólido geométrico e o uso de objetos do dia a dia como exemplos, seguiu-se para a demonstração de planificação, mostrando aos alunos como seriam os sólidos, caso estivessem nas duas formas desconstruídas, primeiro, usando os exemplos do livro didático e, depois, objetos que poderiam ser encontrados na sala. Os recursos utilizados foram: projetor, pincéis, slides, apagador e o quadro branco.

Sequência Didática 02: Sólidos geométricos e planificação – Exercícios - Na segunda aula da Sequência Didática, como proposta de atividade, um exercício foi apresentado. As questões instigavam os alunos a descreverem o que eram sólidos geométricos, a fim de que os alunos fixassem o conceito básico do tema e realizassem a comparação com os objetos do dia a dia. Também foram vistas questões, nas quais os estudantes deveriam julgar as afirmativas acerca dos sólidos, bem como fazer um breve texto sobre sua definição. Apresentou-se, ainda, questões em que os discentes deveriam calcular o número de faces, arestas ou vértices dos sólidos geométricos, com o objetivo de que os alunos compreendessem o método e os cálculos com mais facilidade. O objetivo dessa aula foi aperfeiçoar o conhecimento dos alunos sobre a teoria dos sólidos através do exercício e auxiliá-los na resolução do mesmo.

Durante a resolução do exercício proposto, alguns alunos precisaram de auxílio, visto que possuíam dificuldades na disciplina. Dessa forma, foi necessário usar a criatividade e os recursos didáticos disponíveis para ajudá-los a entenderem as questões e, assim, resolvê-las. Souza (2007) diz que o professor deve ter competência para usar os materiais didáticos que estão ao seu alcance além de muita criatividade. Sendo assim, buscou-se explicar as questões com exemplos parecidos com os abordados no exercício, para que os alunos compreendessem e conseguissem resolver o que estava sendo pedido.

Os recursos utilizados consistiram em uma lista de questões impressa pelo professor preceptor, a qual continha quatro questões e uma cruzadinha. No que diz respeito ao nível do exercício, buscou-se perguntas simples e de fácil compreensão por parte dos alunos. As questões abordavam o conceito de sólidos geométricos, assim como a comparação destes com objetos do cotidiano. Solicitou-se, também, aos alunos que realizassem o cálculo para descobrir a quantidade de faces, arestas e vértices. A cruzadinha continha desenhos nos quais os alunos precisavam identificar os sólidos e escrever os seus nomes corretamente. Dessa forma, procurou-se desenvolver a percepção dos alunos sobre os sólidos através de objetos do cotidiano, usando garrafas, borrachas e lápis, que os próprios alunos possuíam em mão. Além do exercício, utilizou-se o pincel e o quadro branco.

No geral, a aula ocorreu de forma satisfatória, pois foi possível perceber que os alunos tinham focado a sua atenção no que estava sendo exposto, facilitando, assim, a resolução do exercício, deixando o seu aprendizado com menos dificuldades.

Sequência Didática 03: Sólidos geométricos e planificação – Correção do exercício - A terceira aula da SD tinha como objetivo a correção do exercício que havida sido proposto na aula anterior, a revisão do conteúdo de forma rápida, mostrando sempre sua importância no cotidiano e tirando as dúvidas, caso os alunos tivessem.

Para a correção do exercício, foi usado o quadro branco, dando a oportunidade para que os alunos pudessem ir até ele e tentassem resolver algumas questões. Alguns ainda apresentavam dificuldades, mas ao longo do processo, as dúvidas foram sanadas. É importante orientar os alunos nesses momentos, pois assim, é possível criar um vínculo de confiança, em que ambas as partes serão beneficiadas.

A correção do exercício ocorreu de forma simples. Esse momento também serviu para que pudessem ser revisado os conceitos básicos e também para fazer, mais uma vez, a ligação entre os sólidos geométricos e os objetos que estão presente no dia a dia dos estudantes.

Sequência Didática 04: Sólidos Geométricos e Planificação: Construção - A quarta aula, procurando usar uma metodologia diferente, propôs uma atividade na qual os alunos pudessem construir os sólidos geométricos por meio de moldes planejados das figuras. O objetivo da aula era fazer com que os alunos construíssem e manipulassem os sólidos e os conhecessem um pouco mais.

Os residentes formaram grupos e, a partir daí, os moldes foram disponibilizados para que os alunos começassem a construir. Os sólidos construídos foram: cubo, pirâmides de diferentes bases, cone, entre outros. Os materiais utilizados consistiram de moldes impressos em folha A4, cartolinas, cola e tesoura.

Os residentes mostraram a importância de se conhecer os sólidos, pois estes se fazem presentes nos objetos mais simples do cotidiano. Sendo assim, descrever momentos como esse é essencial para o desenvolvimento do ser professor e do desenvolvimento das habilidades específicas dos alunos.

A aula aconteceu de forma satisfatória, de modo que os alunos puderam construir, conhecer os sólidos e manuseá-los, tornando o ensino eficaz e divertido. Foi possível perceber também que os alunos se interessaram pelo momento, dando oportunidade para os residentes proporem mais aulas como aquela.

3.5. Exposição de Resultados

Durante a execução da SD, foi perceptível observar que, quando aulas são planejadas de forma sistemática, além de ajudar o professor a desenvolver um plano de aula, de forma rápida e eficaz, também beneficia os alunos no desenvolvimento de suas habilidades.

Planejamento é um ponto importante a ser desenvolvido pelo professor, pois é a partir dele que as aulas são estruturadas, dando a possibilidade de que o docente possa enxergar, de forma clara, situações que possam ocorrer e as possíveis intervenções que possam ser feitas. Além disso, esse momento também serve para que o professor possa definir os objetivos e a metodologia que será utilizada dentro da sala de aula.

No que diz respeito ao conteúdo abordado, os alunos demonstraram interesse por ele. Como um dos objetivos era mostrar os sólidos geométricos nos objetos do dia a dia, os discentes e os residentes criaram um parâmetro de observação, o que os ajudava a tornar visível, de forma clara, os sólidos.

Quando se fala de construir, torna-se possível o uso de materiais que possam ser manipulados pelos alunos, a fim de que as aulas sejam mais divertidas e dinâmicas. O professor então, tem o papel de trazer oportunidades para que os alunos desenvolvam habilidades que lhes serão únicas durante toda a sua vida. Pensando nisso, Oliveira (2007) fala que o ensino da Matemática tende a:

desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nós como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas. (OLIVEIRA, 2007, p. 5).

Durante a organização da SD, alguns desafios foram encontrados, sendo que um deles referiu-se à linguagem a ser utilizada para ministrar os conteúdos, levando em consideração que cada aluno aprende de maneira diferente e de um jeito próprio. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2002), a linguagem é considerada como a capacidade humana de articular significados coletivos que variam de acordo com as necessidades e experiências da vida em sociedade. O vocabulário a ser utilizado dentro da sala de aula é de suma importância, pois a linguagem Matemática é compreendida como organizadora de visão de mundo (GRANELL, 2003). A autora ainda diz que essa linguagem deve ser destacada com enfoque de contextualização dos esquemas de seus padrões lógicos.

Outro desafio foi o uso do projetor, o qual deveríamos ajustar para que os slides planejados ficassem visíveis e que os alunos compreendessem de forma clara. Outro desafio enfrentado surgiu

quando os residentes precisaram copiar o conteúdo no quadro branco, pois alguns alunos se dispersavam rápido e demoravam a concluir a atividade proposta. Ainda assim, as aulas aconteceram de forma agradável.

Outro desafio que surgiu durante o planejamento foi o de como ensinar aos alunos a enxergarem os sólidos geométricos em objetos que estão presentes no seu dia a dia. Para alguns, foi fácil fazer a ligação entre a Matemática e situações que lhes são apresentadas no cotidiano; outros ainda sentiram dificuldades em fazer essa associação, mas, no geral, a turma mostrou-se participativa e o processo aconteceu com eficiência e de forma dinâmica.

No que diz respeito às aulas ministradas, percebeu-se que o processo de ensino-aprendizagem aconteceu de forma eficaz, sendo importante destacar que todos os objetivos que estavam sendo buscados foram alcançados com sucesso.

3.6. Considerações Finais

Com o planejamento e a realização da SD, foi possível observar que quando uma aula é planejada e estruturada, torna-se essencial para os processos de ensino e aprendizagem. É fato que muitos desafios foram encontrados, desde a linguagem a ser usada, a maneira que os conteúdos seriam abordados e a forma de avaliar os alunos. Todos os desafios foram vencidos tanto pelos alunos quanto pela residente e isso possibilitou desenvolvimento mútuo de aprendizagens e habilidades específicas que ajudarão alunos e professores em seus processos de desenvolvimento acadêmico, pessoal e profissional.

Sendo assim, é importante ressaltar que as aulas ministradas foram planejadas cuidadosamente, permitindo à residente ampliar o seu conhecimento, no que diz respeito às metodologias que poderiam ser utilizadas dentro da sala de aula e buscar respostas para situações que poderiam acontecer enquanto estas eram aplicadas. Desse modo, é interessante observar que, usando a SD e o planejamento as aulas, foi possível atentar-se a situações que poderiam acontecer durante a execução das atividades.

A escolha do tema ocorreu após a leitura do currículo escolar, além de ter um interesse particular nas habilidades específicas a serem desenvolvidas. Muitos desafios foram encontrados durante o planejamento e desenvolvimento da SD, pois a linguagem a ser escolhida deveria ser feita de maneira delicada, os materiais deveriam ser escolhidos minuciosamente e as avaliações em um nível que pudesse acolher todos os alunos.

Dessa forma, chegamos ao final desse trabalho com a certeza de que o uso da SD é importante e essencial para o planejamento das aulas, objetivando que aconteçam de forma sistemática e dinâmica, facilitando todo o processo e alcançando os objetivos escolhidos e as habilidades previstas sejam desenvolvidas, tanto para os professores quanto para os alunos.

3.7. Referências

ABRANTES, Paulo. SERRAZINA, Lourdes. OLIVEIRA, Isolina. **A Matemática na Educação Básica: reflexão participada sobre os currículos do ensino básico**. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento da Educação Básica, 1999.

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1995.

ALVES, Francisco Cordeiro. Diário – um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. Instituto politécnico de Viseu. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/578/1/Di%C3%A1rio.pdf>. Acesso em: 26 out. 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2002. Disponível em <https://observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2014/02/OS-PCN-PARA-O-ENSINO-MEDIO.pdf> Acesso em: 26 out. 2023.

COSTA, Dailson Evangelista; GONÇALVES, Tadeu Oliver. Abordagens do conceito de “sequência didática” em teses na área de educação matemática. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 313-341, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/handle/2011/14557> Acessado em: 04 jul. 2023.

D'AMBROSIO, Beatriz. Prefácio In. LOPES, Celi Espasandim; NACARATO, Adair Mendes **Educação Matemática, Leitura e Escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

FUSARI, José Cerchi. **O planejamento do trabalho pedagógico**: algumas indagações e tentativas de respostas. Salvador, 1998. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p044-053_c.pdf. Acesso em: 05 jul. 2023.

GRANELL, Carmem Gomez. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, Ana; TOLCHINSKY, Liliana (Org.). **Além da alfabetização**: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. São Paulo: Ática, 2003.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2013.

LOPES, Tânia Oliveira. Aula expositiva dialogada e aula simulada: comparação entre estratégias de ensino na graduação em enfermagem. **Disseração** (mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, 2012.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**, Ano III, n. 4, 1º semestre. Blumenau: SBEM, 1995. Disponível em: https://professoresde matematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSI-NAR_20GEOMETRIA.pdf Acessado em: 05 jul. 2023.

MINETTO, Maria de Fátima. **O currículo na educação inclusiva**: entendendo esse desafio. Curitiba: IBPEX, 2008.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <https://app.periodikos.com.br/article/6127f61fa953950cf94c2ac5/pdf/dialogosplurais-2-2-110.pdf>. Acessado em 27 out. 2023.

SCHMITZ, Egídio. **Fundamentos da Didática**. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2000. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/bitstream/123456789/429/1/%c3%82ngela%20Tenilly%20Ribeiro%20Lopes.pdf>. Acessado em: 30 jul. 2023.

SILVA, Anabela. MARTINS, Susana. Falar de Matemática hoje é **Millenium – Revista do ISPV**: Instituto Superior Politécnico de Viseu, sem, n. 20, out de 2000. Disponível em: http://www.ipv.pt/millenium/20_ect5.htm. Acesso em: 07 jul. 2023.

ROJO, Roxane.; GLAÍÍS, Sales Cordeiro. Apresentação - Gêneros orais

e escritos como objetos de ensino: modo de pensar, modo de fazer. In: SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim. **Gêneros Oraís e Escritos na escola**. Tradução e organização Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da Teoria da Atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.

SOUZA, Salete Eduardo. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Anais...** I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi. 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 18 set. 2023.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Capítulo 4. Estudo de Frações por Meio do Uso de Jogos como Possibilidade para o Ensino de Matemática²

Maria Keilla da Silva Ferreira
Antonio Laecio Soares

4.1. Introdução

No Brasil, as discussões em torno do ensino de matemática ganharam forças com a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), no ano de 1988. A partir desse marco, quando se trata dos processos de ensino e aprendizagem de matemática, os preceitos da Educação Matemática (EM) passaram a ocupar lugar de destaque devido a suas contribuições no final do século XX.

Desse modo, a EM é um campo de estudo que surgiu no final dos anos 70 como uma reação ao movimento denominado “Matemática Moderna”, obtendo espaço e forma no Brasil, em grande medida, graças a Ubiratan D'Ambrósio (1932-2021), um dos principais protagonistas da sua disseminação, no cenário educacional brasileiro (LIMA; GONÇALVES, 2020).

Nesse contexto, um aspecto a ser lembrado são as pesquisas sobre Sequência Didática (SD) na área da EM, que têm ganhado cada vez mais destaque. Dessa forma, ao se referir à SD, está sendo abordado um conjunto de estratégias e atividades planejadas para a sala de aula, em que cada etapa é realizada para promover a compreensão dos alunos e fortalecer a construção do conhecimento em uma progressão sequencial de atividades interligadas, organizadas de acordo com os objetivos de ensino estabelecidos pelo professor para os discentes (MONTEIRO; CASTILHO; SOUZA, 2021).

Vale destacar que os jogos didáticos são uma ótima escolha

² Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

para serem trabalhados em sequências de ensino, pois “apresentam-se como um problema que ‘desperta’ para a construção do conceito, de forma lúdica, dinâmica, desafiadora e mais motivante aos alunos” (GRANDO, 2004, p.30). Assim, usar o jogo ou algum material manipulável é uma alternativa pedagógica em que o professor planeja a sequência de atividades de ensino-aprendizagem, de forma apropriada para os alunos, estimulando seus conhecimentos prévios e adquiridos na aula (CABRAL, 2017).

Quando esses recursos são utilizados em um laboratório específico para a disciplina, essa interação auxilia no desenvolvimento da compreensão do estudante sobre a matemática proporcionando a ampliação das ideias e perspectivas do aluno em relação aos conhecimentos matemáticos e com relação ao próprio laboratório (LORENZATO, 2012).

Este estudo é de grande importância, pois explora aspectos do desenvolvimento de uma residente durante sua formação inicial como educadora. Além disso, proporciona uma descrição do desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) como método para o ensino do conteúdo de frações, por meio de uma série de aulas planejadas, explorando alguns recursos didáticos disponíveis, que podem ser utilizados em sala de aula para ajudar na compreensão dos alunos.

Em decorrência disso, buscou-se responder ao seguinte questionamento: Como o desenvolvimento de uma sequência didática pode ajudar na aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo de frações de maneira divertida e interativa?

Portanto, este trabalho tem por objetivo desenvolver uma Sequência Didática (SD) que utiliza jogos matemáticos para auxiliar os alunos na compreensão de frações, equivalência e adição e subtração de frações, de forma lúdica e interativa.

4.2. A Importância de Jogos no Desenvolvimento de uma Sequência Didática para o Ensino de Matemática

No século XIX, Pestalozzi foi um dos primeiros a explorar o uso de materiais manipuláveis, defendendo um ensino baseado em

percepções de objetos, ações e experimentações concretas. No entanto, foi somente a partir das décadas de 1970 e 1980, com base nas ideias dos pensadores Piaget, Bruner e Dienes, que estudos e pesquisas influenciaram a criação de currículos com atividades e materiais concretos para o ensino de Matemática. Porém, foi na década de 1990 que várias metodologias com uso de recursos didáticos começaram a ser sugeridas, embora muitos materiais ainda estivessem além dos recursos financeiros de algumas escolas (NACARATO, 2005).

Ao longo das etapas escolares, a forma de ensinar a matemática vai tornando-se cada vez mais abstrata e complexa, gerando apreensão e resistência nos alunos (LIMA; GONÇALVES, 2020). Nesse contexto, introduzir os jogos na prática de ensino pode ser uma forma de resgatar a ludicidade, estimular a criatividade e fortalecer o raciocínio lógico dos estudantes, despertando maior interesse pelo conhecimento matemático possibilitando o desenvolvimento de estratégias e soluções.

Sob a mesma perspectiva, Silva *et al.* (2022), defendem que os jogos matemáticos em sala de aula aproximam a matemática do cotidiano, podendo despertar o interesse de estudantes. Com os jogos, os alunos podem se interessar pela disciplina e explorar conceitos e desafios de forma lúdica e envolvente, desenvolvendo habilidades e competências e compreendendo melhor conceitos abordados em sala de aula.

Nesse sentido, uma possível forma de auxiliar os professores no ensino de matemática é a utilização de uma SD. Zabala (2014) afirma que uma sequência não apenas organiza o processo educativo, mas desempenha um papel na aprendizagem em direção a objetivos educacionais específicos, enfatizando a necessidade de considerar a relevância de cada atividade e seu impacto no desenvolvimento do conhecimento matemático.

Assim, o ensino depende de como as pessoas se conectam e se relacionam umas com as outras. A forma como essas interações acontecem é o que verdadeiramente define a qualidade e o êxito educativo (Zabala, 2014). Na compreensão de Scheffer e Powell (2022),

Tratar de materiais manipuláveis e da sua utilização criteriosa na ação pedagógica pode contribuir para a reflexão no que tange às representações matemáticas de frações. Ou seja, dependendo do desempenho e dos conhecimentos prévios, os jogos e kits de materiais utilizados para comparação, construção de noções e relações fracionárias incentivam a experimentação e a manipulação, motivo pelo qual os trazemos à discussão (SCHEFFER; POWELL, 2022, p.12).

Observa-se que os materiais manipuláveis, dependendo do desempenho e dos conhecimentos prévios do aluno, podem ser uma ótima forma de ajudar na comparação e construção de noções e relações em várias áreas da matemática, por exemplo, como mencionado anteriormente pelos autores na aprendizagem das frações. No entanto, para que esse pensamento seja trabalhado, o educador desempenha um papel importante em acompanhar de perto se os alunos estão compreendendo o propósito dessas atividades e se, ao final do processo, as tarefas alcançaram o objetivo planejado (PONTE, 2016).

Convém mencionar que, para compreender um determinado conteúdo, os discentes precisam perceber o sentido da atividade, pois para a Matemática fazer sentido, “o aluno deve ser o protagonista na construção do conhecimento matemático, formulando questões e tomando decisões” (FELIPPE; MACEDO, 2022, p.05).

Por essa razão, Lorenzato (2012) ressalta que os professores precisam orientar os alunos para que compreendam e internalizem essas conexões entre as experiências concretas e os conceitos abstratos da matemática de maneira simples no início e, aos poucos, dificultando de acordo com o desenvolvimento do aluno.

Quanto à tecnologia e seu uso em sala de aula, Lima e Gonçalves (2020), destacam o poder que a tecnologia tem de envolver os alunos, pelo fato de fazer parte de seu convívio, podendo ser usada na aprendizagem, estimulando a busca por conhecimento, promovendo o desenvolvimento de habilidades de pensamento

crítico e analítico, criando um ambiente favorável para a exploração e a curiosidade.

No entanto, é importante salientar que o uso dos recursos tecnológicos pelo educador não é um requisito obrigatório, mas sim uma proposta de possibilidades metodológicas para se explorar no ensino de matemática (LUBACHEWSKI; CERUTTI, 2020).

4.3. Metodologia

Este estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa Residência Pedagógica – PRP, Núcleo de Matemática do *campus* Cedro, do IFCE, e orientou-se por pressupostos de uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo exploratório. Trata-se da descrição do processo de planejamento e implementação de uma Sequência Didática (SD) focada no ensino das formas fracionárias dos números racionais.

A pesquisa qualitativa é um método científico que envolve a análise, observação, descrição e interpretação dos fenômenos em estudo, utilizando métodos que se adaptam de acordo com o objeto de estudo, em vez de seguir um processo padronizado em contexto de caráter reflexivo e contínuo (RODRIGUES; OLIVEIRA; SANTOS, 2021).

Nessa direção, em todo o processo de planejamento, organização de materiais e desenvolvimento da SD, foram realizadas anotações em diários de bordo. Essas anotações foram úteis no processo de construção do trabalho. Sendo assim, é importante frisar que o embasamento teórico foi feito a partir das leituras realizadas durante os encontros formativos do Módulo II, que aconteceram de março a setembro de 2023.

Este estudo foi conduzido com bastante respeito aos princípios éticos. Assim, para garantir a confidencialidade e o anonimato dos participantes e da instituição, foram adotadas várias medidas de precaução. Nenhum nome foi mencionado em nossos resultados, garantindo assim o respeito à privacidade dos envolvidos. A execução da SD ocorreu em uma escola municipal, situada na cidade de Cedro, numa turma de 6º ano, composta por 30 alunos,

matriculados no período da manhã. A instituição oferece ensino desde o fundamental I, do 2º ao 5º ano, até a Educação de Jovens e Adultos (EJA) para alfabetização, e abrange também o Ensino Fundamental II e a EJA no nível V, que compreende o 8º e 9º ano.

Para a realização da SD, foram realizados planejamentos para elaboração dos planos de aula. Os planos de aula contemplam os objetivos, metodologias e recursos didáticos, relacionando os conteúdos da disciplina com o dia a dia do estudante, utilizado pelo professor como orientação na hora da aula (FIGUEIRA, 2021).

Nesse direcionamento, a SD foi elaborada para explorar o conceito de frações, abordando problemas e comparações de frações, bem como adição e subtração de frações. Quanto à sua execução, ocorreu nos dias 16, 18, 23 e 25 de agosto, e optou-se por meio de exposições dialogadas, utilizando recursos visuais como *slides*, além de atividades práticas para reforçar o aprendizado.

Ainda no contexto da SD, no dia 25, foram realizados três jogos distintos como parte da atividade pedagógica. O primeiro jogo, chamado de "Memória das Frações", envolveu a representação de frações e frações equivalentes. No outro jogo, intitulado "Caçada das Frações", os alunos se depararam com um caça-palavras contendo operações de adição e subtração de frações com denominadores iguais. Caso os cálculos estivessem corretos, os resultados levavam às respostas no caça-palavras. O terceiro jogo, denominado "Game Show de TV", foi realizado na plataforma *Wordwall* e abordou questões relacionadas aos conceitos de frações, representações, problemas envolvendo frações e equivalência.

Dentre os desafios enfrentados, destacam-se as dificuldades na obtenção de materiais para construir os jogos "Memória das Frações" e "Caçada das Frações" e a organização do tempo disponível para as atividades, devido a contratempos na primeira aula, que reduziram o tempo para a realização dos jogos.

Levando em conta os aspectos mencionados, a abordagem dos dados deste estudo é de maneira interpretativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.205), "a análise de dados é um processo de busca e de organização sistemática de transcrições de entrevistas, de notas

de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais”. A seguir, descreve-se os principais resultados alcançados.

4.4. Resultados e Discussão

Como mencionado anteriormente, todo o planejamento e a regência foram realizados em conjunto com o professor/preceptor. Cada aula da sequência foi registrada e documentada neste trabalho, com base nos planos de aulas, de acordo com o currículo do 6º ano e com o livro didático usado pela turma.

A seguir, serão apresentados nos quadros as descrições sobre cada aula e os resultados encontrados no desenvolvimento da SD.

Quadro 1: Explorando as frações com exemplos do cotidiano

Sequência didática 1: A ideia de fração e problemas envolvendo frações	
Data	16/08/2023
Objetivo	Compreender o conceito de fração como uma representação de partes de um todo, desenvolver uma compreensão de fração como o resultado da divisão entre dois números naturais e entender alguns problemas básicos relacionados a estas estruturas.
Recursos	Livro, pincel, quadro, slide, papel e lápis de cor.
Metodologia	A aula começará com uma apresentação de imagens de frações. Os alunos criarão representações visuais de frações usando papel e lápis de cor, com instruções sobre leitura e interpretação. Em seguida, aprenderão sobre a origem das frações e resolverão problemas com a ajuda dos residentes e do professor para consolidar o conteúdo.
Avaliação	Participação durante a aula e envolvimento na resolução dos problemas propostos na sala de aula.

Fonte: Plano de Aula da Sequência Didática (2023)

Esta aula foi ministrada usando *slides* com muitas ilustrações e GIFs interativos, para que os alunos compreendessem a ideia de fração de duas maneiras: uma como parte de um todo e outra como resultado da divisão de dois números naturais.

No início, houve uma explicação sobre a denominação dos termos de uma fração, por exemplo, $\frac{a}{b}$ o numerador é “a”, e o denominador, “b”. O denominador indica em quantas partes iguais

a unidade foi dividida, e o numerador indica quantas dessas partes foram consideradas. Em seguida, foi ensinado como realizar as leituras das frações.

Logo após, cada estudante recebeu lápis de cor e tirou uma folha do caderno. A atividade consistia em representar quatro frações ($\frac{1}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{9}$ e $\frac{7}{9}$) em formato de imagem. Os alunos poderiam trabalhar em conjunto para ajudar os colegas. Todo o processo foi conduzido com extrema cautela e atenção, não com o objetivo de julgar a correção das respostas, mas para avaliar a compreensão dos alunos sobre o conteúdo, pois “os erros de nossos alunos podem ser interpretados como verdadeiras amostragens dos diferentes modos que os alunos podem utilizar para pensar, escrever e agir” (LORENZATO, 2010, p.50).

No final, foram propostas três questões que exigiam do aluno o entendimento da ideia de fração e das operações básicas. Cada questão desafiava o aluno a pensar em como multiplicar uma fração por um número inteiro. Nessa aula, não foram ensinadas operações envolvendo frações aos alunos. Essa abordagem representou um desafio, incentivando-os a pensar por si mesmos sobre como resolver os problemas.

Essa abordagem é conhecida como intervenção reflexiva, na qual os alunos são estimulados por meio de questões-problema a tentarem refletir sobre o conteúdo e a tentarem buscar reflexões relacionadas ao conteúdo matemático em construção (COSTA; GONÇALVES, 2022). No Quadro 2, apresenta-se a descrição da próxima aula da SD.

Quadro 2: Sequência didática 2

Sequência didática 2: Comparando frações e obtendo frações equivalentes	
Data	18/08/2023
Objetivo	Aprender sobre os símbolos usados na comparação de frações; compreender sobre equivalência de frações.
Recursos	Quadro, pincel, apagador e livro didático

Sequência didática 2: Comparando frações e obtendo frações equivalentes	
Metodologia	A aula começará com uma revisão dos conteúdos anteriores e a resolução das três questões. Em seguida, será ensinado o uso dos símbolos de maior, menor e igualdade em frações. Os alunos praticarão esses conceitos no quadro. Após isso, será abordada a equivalência de frações, começando com frações irredutíveis e depois reduzindo duas frações ao mesmo denominador. A aula encerrará com exercícios selecionados do livro didático para prática adicional.
Avaliação	Participação dos alunos durante a aula e envolvimento na resolução dos problemas propostos na sala de aula.

Fonte: Plano de Aula da Sequência Didática (2023)

No início desta aula, realizou-se uma revisão do conteúdo apresentado no dia 16. Em seguida, foi exposto o conceito de comparação entre as frações, introduzindo os símbolos $<$, $>$ e $=$ para indicar se uma fração é menor, maior ou igual à outra.

Por exemplo, considerando duas frações, $\frac{3}{5}$ e $\frac{4}{5}$, pode-se afirmar que $\frac{3}{5} < \frac{4}{5}$. Isso significa que a fração $\frac{3}{5}$ é menor que a fração $\frac{4}{5}$. Da mesma forma, tem-se as frações $\frac{2}{7}$ e $\frac{2}{7}$, representadas $\frac{2}{7} = \frac{2}{7}$. Discutiu-se sobre como converter frações para o mesmo denominador para facilitar a comparação. Por exemplo, para comparar $\frac{4}{5}$ e $\frac{5}{7}$, pode-se converter ambas as frações para terem o denominador comum 35 (o mínimo múltiplo comum de 5 e 7). Assim, as frações se tornam $\frac{28}{35}$ e $\frac{25}{35}$, respectivamente. Agora é fácil ver que $\frac{28}{35} < \frac{25}{35}$. Posteriormente, foi ensinada equivalência de frações. Iniciou-se com o tópico de simplificação de frações. A simplificação é o processo de reduzir uma fração ao seu formato mais simples, também conhecido como fração irredutível. Por exemplo, a fração $\frac{33}{44}$ pode ser simplificada dividindo o numerador e o denominador pelo maior divisor comum (MDC) que, nesse caso é 11. Assim, $\frac{33}{44}$ se torna $\frac{3}{4}$ após a simplificação.

Posteriormente, foram apresentados alguns exemplos de frações no quadro para estimular os alunos a pensarem e a refletirem

sobre como resolver esses problemas com a orientação do professor/preceptor e dos residentes. Esta atividade não foi apenas para os alunos, mas também para a residente, que é uma futura professora de matemática em formação.

Segundo Zabala (2014), um futuro professor precisa saber orientar seus alunos a organizarem suas respostas através de diálogos e debates. Mesmo que, às vezes, as ideias possam ser diferentes, é importante investigar os erros e acertos em relação a esses questionamentos. A seguir, no Quadro 3, tem a descrição da penúltima aula dessa SD.

Quadro 3: Aprendendo a somar e subtrair com frações

Sequência didática 3: Adição e subtração de frações	
Data	23/08/2023
Objetivo	Compreender adição e subtração de frações com denominadores iguais.
Recursos	Quadro, pincel, apagador e livro didático
Metodologia	A aula começará com uma revisão dos conteúdos anteriores e a resolução das questões. Em seguida, serão abordadas a adição e subtração de frações com denominadores iguais, com exemplos no quadro e questões contextualizadas do livro didático. A aula terminará com exercícios de interpretação selecionados do livro didático.
Avaliação	Por meio da participação dos alunos durante a aula e na resolução dos problemas propostos na sala de aula.

Fonte: Plano de Aula da Sequência Didática (2023)

A aula foi conduzida de maneira expositivo-dialogada, que segundo Hartmann, Maronn e Santos (2019), é uma aula caracterizada por uma abordagem pedagógica que promove a participação ativa dos alunos, em que o conteúdo é apresentado, mas o educador atua como mediador para estimular os alunos a questionar, interpretar e debater o objeto de estudo.

Sendo assim, o conteúdo começou com uma breve revisão dos temas anteriores, seguida pela explicação sobre adição e subtração com denominadores iguais. Na matemática, uma fração representa uma divisão de dois números, o numerador e o denominador, como já foi mencionado na primeira aula da SD. Quando temos

frações com o mesmo denominador, a operação de adição ou subtração torna-se mais simples.

Vamos considerar duas frações com o mesmo denominador, por exemplo, $\frac{a}{d}$ e $\frac{b}{d}$ é $\frac{a+b}{d}$. Da mesma forma, a subtração de duas frações com o mesmo denominador também segue uma regra semelhante, $\frac{c}{b} - \frac{d}{b} = \frac{c-d}{b}$. Logo abaixo, no Quadro 4, segue a última aula dessa SD, em que serão descritos a execução dos três jogos usados na sala de aula.

Quadro 4: Jogando com frações

Sequência didática 4: Jogos com frações	
Data	25/08/2023
Objetivo	Compreender frações por meio do uso e exploração de jogos.
Recursos	Memória das frações, caçada das frações e <i>Game Show</i> de TV
Metodologia	A aula começará com a preparação dos jogos "Caçada das Frações" e "Memória das Frações". Em seguida, as regras e a forma de jogar serão explicadas aos alunos. Eles serão divididos em três grupos, cada um escolhendo um jogo para iniciar. Cada grupo terá 20 minutos para jogar cada jogo. Após esse período, os grupos trocarão de jogo, assegurando que todos participem de ambos. A aula será concluída com a apresentação dos resultados alcançados por cada grupo em cada jogo.
Avaliação	Participação nos três jogos.

Fonte: Plano de Aula da Sequência Didática (2023)

Para o desenvolvimento dessa aula, foi escolhida a rotação por estações. Essa metodologia envolve a divisão dos alunos em grupos, que realizam diferentes tarefas simultaneamente em um tempo pré-determinado. Além disso, essas tarefas tentam promover o trabalho coletivo e colaborativo entre os alunos. Após o término do tempo estipulado, os grupos rotacionam entre as estações, garantindo que todos os alunos concluam as atividades propostas em cada estação (GUIMARÃES, 2019).

Os primeiros momentos da aula foram dedicados à confecção dos jogos utilizando materiais recicláveis. Segundo Lima e Gonçalves (2020, p.157), “o momento de confecção dos jogos pelos

alunos pode ser um momento propício para a construção de conceitos matemáticos importantes, bem como pode favorecer a socialização dos discentes”. Assim, esses jogos foram feitos dessa maneira para explorar o trabalho em grupo e tornar a aula ainda mais interativa.

Os estudantes foram divididos em três grupos. Cada grupo teve a oportunidade de escolher o jogo que desejava começar, e em cada atividade, dispuseram de 15 minutos para resolver as tarefas propostas. Após o término do tempo, os grupos trocavam de atividade, garantindo que todos explorassem todos os jogos. A seguir, encontra-se um dos jogos utilizados na Imagem 1.

Imagem 1: Jogo Memória das Frações



Fonte: Acervo dos autores (2023)

No desenvolvimento do jogo "Memória das Frações", os grupos receberam cartões contendo frações e suas representações. Com o auxílio de folhas de papel e lápis, os alunos determinavam as frações equivalentes para encontrar os respectivos pares ou suas representações em formato de figura, além de trabalhar a memória.

Nessa dinâmica, os três grupos aparentavam se divertir, trabalhando em grupo em que alguns ficavam responsáveis por memorizar as imagens e outros realizavam os cálculos de algumas frações para encontrarem sua fração equivalente. Entre as três equipes, duas conseguiram concluir o jogo 100%. Infelizmente, uma equipe não conseguiu finalizar a atividade. Uma dificuldade ao se observar a execução da dinâmica foi a equivalência de frações, que pode ter sido um fator para a não conclusão do jogo pela equipe.

Na “Caçada das Frações”, foi utilizado um site para a criação do caça-palavras, o Racha Cuca. O Racha Cuca é um *site* de entretenimento *online*, destinado a todas as faixas etárias, que disponibiliza uma variedade de jogos interativos, problemas que estimulam o raciocínio lógico, entre outros recursos educacionais. Além disso, oferece questões de vestibulares que auxiliam na preparação dos estudantes.

Nesse jogo, as equipes receberam um caça-palavras contendo os seguintes problemas de adição e subtração de frações com denominadores iguais: $\frac{1}{8} + \frac{4}{8}$, $\frac{3}{6} - \frac{1}{6}$, $\frac{9}{10} + \frac{2}{10}$, $\frac{9}{5} - \frac{5}{5}$, $\frac{7}{9} - \frac{3}{9}$, $\frac{10}{20} - \frac{4}{20}$, $\frac{3}{12} + \frac{4}{12}$, $\frac{21}{4} - \frac{14}{4}$, $\frac{17}{5} - \frac{14}{5}$ e $\frac{12}{10} - \frac{11}{10}$. Caso resolvessem corretamente, encontravam as respostas no caça-palavras. Dentre os três jogos realizados, este foi o único que nenhuma das equipes conseguiu finalizar por completo. Quase todos os discentes pareceram não apreciar muito essa dinâmica. No entanto, houve uma exceção, pois um aluno aparentou ter ficado tão entusiasmado com a atividade que solicitou uma cópia da dinâmica para levar para casa, considerando-a um desafio interessante e estimulante.

No jogo “*Game Show* de TV”, realizado na plataforma *Wordwall*, um questionário de perguntas e respostas foi utilizado para verificar a aprendizagem dos alunos, com tempo, ajuda e rodada bônus. O *Wordwall* é uma ferramenta que disponibiliza uma variedade de recursos pedagógicas, incluindo uma série de jogos interativos, e *quizzes* que podem ser acessados de qualquer local, proporcionando um momento valioso para o processo de aprendizagem dos alunos e com ótimos materiais *on-line* (SHAFWA; HIKMAT, 2023).

Esta plataforma foi escolhida pelo fato de seus jogos abordarem os conceitos das aulas dos dias 16, 18 e 23. As questões do *quiz* focavam em quase todo o conteúdo, a ideia de fração, a equivalência de frações e na adição e subtração de frações com denominadores iguais.

A dinâmica em questão pareceu despertar um entusiasmo e curiosidade entre os alunos. Esta atividade se destacou por ser a única em que todas as três equipes conseguiram concluir 100%. No final, todos os alunos expressaram interesse em conhecer a plataforma utilizada.

Portanto, foi constatado a partir dessa SD que os jogos pareceram possibilitar ao aluno uma melhor fixação do conteúdo, muitos demonstraram um domínio muito maior com relação às frações do que nas aulas anteriores. Dentre todas as modalidades de jogos avaliadas, a que obteve maior preferência entre os participantes foi a de natureza tecnológica. Adicionalmente, foi possível identificar que o tópico que apresentava maior nível de complexidade para os alunos era o de equivalência de frações. Essa descoberta se mostrou relevante para todos os residentes e para o docente responsável, indicando a necessidade de uma revisão sobre o tema em futuras aulas.

4.5. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma Sequência Didática (SD) que utilize jogos matemáticos para auxiliar os alunos na compreensão de frações, equivalência e adição e subtração de frações, de forma lúdica e interativa. Por meio da SD, foi possível observar o impacto significativo de uma sequência de aulas planejadas, além de dinâmicas na promoção do aprendizado dos alunos.

Os resultados obtidos indicaram um possível aumento no interesse dos alunos pela matemática quando as aulas estabeleciam uma conexão direta com suas experiências cotidianas. Em particular, os jogos matemáticos em sala de aula se mostraram uma ferramenta eficaz para despertar o interesse dos alunos no conteúdo de

frações e na matemática como um todo. A SD provou ser uma ferramenta com possibilidades para identificar rapidamente as dificuldades dos alunos em relação ao conteúdo.

No entanto, é importante destacar os desafios e limitações encontrados durante o desenvolvimento dessas aulas. As aulas que se baseavam exclusivamente em exercícios sem o auxílio de slides e que dependiam apenas do quadro não pareciam deixar os alunos interessados e não realizavam as atividades, apesar de a turma ser geralmente participativa. Nas aulas que apresentavam atividades mais interativas, os discentes tendiam a ficar bastante agitados, o que às vezes dificultava o andamento da aula.

No processo de planejamento, a principal limitação foi a busca por métodos inovadores e criativos para ensinar frações, que engajassem os alunos. A seleção de jogos apresentou desafios, principalmente na obtenção de materiais para sua confecção. Entre a vasta gama de jogos disponíveis para o ensino de frações, o objetivo era explorar aqueles menos utilizados ou reelaborar os já conhecidos com ideias diferenciadas.

Essa experiência evidenciou que aulas interativas podem potencializar o aprendizado dos alunos em relação ao conteúdo de frações. Não é sempre necessário algo novo, mas sim uma abordagem diferente e simples para ensinar um conteúdo específico. Esse momento enriqueceu não apenas o futuro professor, mas principalmente os alunos.

É importante ressaltar que essa sequência didática pode ser útil para outros professores e futuros educadores que buscam métodos inovadores e dinâmicos para ensinar frações. Apesar da existência de diversos artigos e produções que abordam o ensino de frações, a matemática sempre permite inovação.

4.6. Referências

BOGDAN, Robert. BIKLEN, Sara. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal. Porto Editora, 1994.

CABRAL, Natanael Freitas. **Sequências didáticas**: estrutura e elaboração. Belém: SBEM, 2017.

COSTA, Dailson Evangelista; GONÇALVES, Tadeu Oliver. Compreensões, Abordagens, Conceitos e Definições de Sequência Didática na área de Educação Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, p. 358-388, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n72a16>. Acesso em: 11. jun. 2023.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

RODRIGUES, Tatiane Daby de Fátima; OLIVEIRA, Guilherme Sarago de; SANTOS, Josely Alves dos. As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021. Disponível em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/49>. Acesso em: 12 ago. 2023.

FELIPPE, Alana Cavalcante; MACEDO, Shirley da Silva. Contribuições dos jogos matemáticos e modelagem matemática no ensino da Matemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e41411124886, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24886>. Acesso em: 15 ago. 2023.

FIGUEIRA, Felipe. O plano de aula e a banca de concurso. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 21, n. 230, p. 201-210, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/59716>. Acesso em: 12 ago. 2023

GUIMARÃES, Débora Sudatti. S Cenários para investigação matemática no ensino fundamental: uma experiência com ensino híbrido na modalidade rotação por estações. 213 f. 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Ensino – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019.

HARTMANN, Andressa Corcete; MARONN, Tainá Griep; SANTOS, Eliane Gonçalves. A importância da aula expositiva dialogada no Ensino de Ciências e Biologia. **II Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado**, v. 1, n. 1, 2019. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enteci/article/view/11554>. Acesso em: 12 set. 2023.

LIMA, Francisco José de; GONÇALVES, Bruna Maria Vieira. Formação docente e (re)elaboração do ensino de Matemática no âmbito do PIBID: o uso de jogos como estratégia metodológica. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da UNIFESP**, 8(3), 147-161, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/olhares.2020.v8.11216>. Acesso em: 07. ago. 2023.

LUBACHEWSKI, Gesseca Camara. CERUTTI, Elisabete. Metodologias ativas no ensino da matemática nos anos iniciais: aprendizagem por meio de jogos. **RIDPHE_R Revista Iberoamericana do Patrimônio Histórico-Educativo**, Campinas, SP, v. 6, n. 00, p. e020018, 2020.

Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/ridphe/article/view/9923>. Acesso em: 12 set. 2023.

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2012.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2010.

MONTEIRO, Jair Curcino. CASTILHO, Weimar Silva. SOUZA, Wallysonn Alves de. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 9, n. 01, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1277>. Acesso em: 11 jun. 2023.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, n. 9-10, p. 1-6, 2005. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/329>. Acesso em: 15 ago. 2023.

PONTE, João Pedro da. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

SILVA, Bruno Henrique Macêdo dos Santos. *et al.* Jogos Matemáticos como Ferramenta Educacional Lúdica no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l.], v. 4, p. 246–254, 2022. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/59>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SCHEFFER, Nilce Fátima; POWELL, Arthur B. Frações na Educação Básica: o que revelam as pesquisas publicadas no Brasil de 2013 a 2019. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 9, n. 20, p. 8-37, 2020. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/30329/1/Scheffer2020Fracoes.pdf>. Acesso em: 11 set 2023.

SHAFWA, Emira; HIKMAT, Ade. The Effectiveness of Evaluation of Mathematics Learning Using Wordwall Media in Elementary School. **Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme**, v. 5, n. 3, p. 1-12, 2023. Disponível: <https://ejournal.insuriponorogo.ac.id/index.php/scaffolding/article/view/3406>. Acesso em: 11 set. 2023.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 2014.

Capítulo 5. Sequência Didática como Estratégia Metodológica para o Ensino de Matemática: Abordando Adição e Subtração de Números Inteiros³

Sherllyson Daniel da Silva Delmondes
Antonio Laercio Soares

5.1. Introdução

A partir do planejamento de uma sequência de aulas, observa-se a importância da implementação de metodologias ativas em sala de aula, que promova melhorias na organização de atividades desenvolvidas ao longo de uma experiência de trabalho docente. Com isso, pode-se dizer que as estratégias metodológicas utilizadas por professores visam à melhoria na qualidade da aprendizagem dos alunos e relacionam-se com a preocupação em evoluir para o aprimoramento adequado na proposição e execução de aulas atrativas, considerando a realidade de aprendizagem de cada aluno em sala de aula.

É importante considerar, também, meios específicos de construção de conhecimento, como por exemplo, os métodos estratégicos de leituras, pesquisa de materiais de estudo, interações sociais entre professores e alunos na sala de aula e práticas para exposição de conteúdo, que se distancia cada vez mais dos métodos tradicionais de ensino, em que suas concepções estão geralmente envolvidas em uma abordagem mais didática e expositiva. Nessa abordagem, o professor é compreendido como detentor do conhecimento e o aluno como sujeito passivo de sua própria aprendizagem, acreditando cada vez na potencialização da prática docente, de modo que facilite o desenvolvimento de estratégias e características na ambientação docente (GONÇALVES; LIMA, 2020).

³ Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

Nesse contexto, a Educação Matemática ganhou cada vez mais espaço no planejamento docente, bem como a constituição de espaços práticos sociais, destacando métodos de ensino e de aprendizagem, tanto para professores quanto para alunos, incluindo também situações que envolvam construções de materiais didáticos (PURIFICAÇÃO, 2019), visto que há a necessidade da contextualização do fazer docente, levando em conta que essa característica se articula com uma área de ensino e/ou até mesmo de pesquisa. Todavia, os métodos e técnicas de desenvolvimento da aprendizagem desenvolvidos de acordo com tal necessidade, trazem clareza para o ensino de Matemática, de uma maneira em que as especificidades estejam ligadas ao processo formativo do professor, aspecto fundamental para o desenvolvimento docente (GONÇALVES; LIMA, 2020).

Quanto às intenções de elaboração e execução de uma Sequência Didática (SD), pode-se afirmar que se trata de um aprimoramento do trabalho docente para melhor conduzir as atividades de ensino em sala de aula, onde os professores devem buscar a criação de um ambiente inteiramente atrativo para os alunos, de forma com que facilite a aprendizagem de Matemática. Assim, os objetivos das atividades desenvolvidas por meio de uma SD devem ser planejadas para ensinar um determinado conteúdo, a partir de atividades lúdicas, planejadas de acordo com as dificuldades de aprendizagem dos alunos (MONTEIRO; CASTILHO; SOUZA, 2019).

Segundo Grandó (2004), atividades lúdicas podem ser vistas como eventos expressivos que agregam positivamente ao aprendizado dos alunos, desde que sejam expostas de maneira relevante e criativa, a ponto de caracterizá-los como atividades culturais capazes de promover aprendizagem. Desse modo, o ambiente de sala de aula deve ser destacado como um espaço de grande afetividade cognitiva, de forma que utilize as definições matemáticas de maneira prática, que chamem a atenção dos estudantes, para se efetivar uma boa qualidade no chamado "fazer matemático" (GRANDO, 2004).

Nesse contexto, as ponderações que serão feitas nesse trabalho condizem com o planejamento e execução de uma SD, que foi desenvolvida a partir de estudo do conteúdo matemático a ser trabalhado, preparação e organização de materiais de apoio. Deve-se levar em consideração as orientações feitas pelos professores orientadores do Programa Residência Pedagógica (PRP), em parceria com o professor preceptor, não esquecendo a realidade dos estudantes e da escola-campo, onde os residentes exercem suas obrigações a fim de apresentar as estratégias de organização e execução da atividade.

Nesse sentido, o estudo foi orientado pela seguinte questão: Quais as implicações do PRP para a estruturação da prática docente, no contexto de formação inicial de residentes, elencando o processo de elaboração e execução de uma Sequência Didática, que aborda o conteúdo de Adição e Subtração de Números Inteiros?

O presente trabalho justifica-se pela necessidade de (re)pensar práticas docentes a serem abordadas por professores em sala de aula, buscando contribuir para a viabilização do desenvolvimento dos processos de aprendizagem no contexto escolar, considerando a importância de estratégias para promoção do ensino de Matemática e o desenvolvimento do fazer docente. Acredita-se que refletir sobre tais aspectos pode produzir reflexões e ações que despertem outras formas de ensinar e aprender Matemática.

Portanto, este trabalho tem como objetivo discutir e/ou apresentar os principais componentes presentes no desenvolvimento de uma SD, por meio de atividades interativas, durante algumas aulas de regência no segundo módulo do PRP, abordando o conteúdo de Adição e Subtração de Números Inteiros.

5.2. Sequência Didática na Educação Matemática

O Programa Residência Pedagógica (PRP), como ação que integra a Política Nacional de Formação de Professores, tem agregado positivamente ao desenvolvimento profissional docente, no que diz respeito aos aspectos formativos de residentes, fortalecendo

o processo de formação inicial de professores e trazendo importantes contribuições, para que estudantes de licenciaturas sejam imersos em salas de aulas de escolas de Educação Básica.

Para discorrer sobre uma das atividades sugeridas e desenvolvidas no Módulo II do programa, a Sequência Didática (SD) viabiliza a utilização de uma metodologia de ensino, vista como uma alternativa para promover a inserção de alunos no que se refere à maneira como se apropriam do processo de aprendizagem, tentando deixar cada vez mais dinamizada a compreensão de conteúdos abordados em sala de aula.

De acordo com Gonçalves e Lima (2020), as práticas educativas atuais no ensino de Matemática necessitam de (re)estruturação e devem ganhar força na efetivação da formação inicial de professores em cursos de licenciaturas, promovendo práticas metodológicas que impliquem na aprendizagem docente. É notório que essa (re)formulação tende a provocar mais responsabilidade para os cursos de licenciaturas, levando em consideração que os professores também encontram dificuldades em adaptar-se às mudanças, tendo em vista a complexidade da profissão (GONÇALVES; LIMA, 2020).

Segundo Júnior Kistermann (2011), deve-se observar que, para representar socialmente a ligação entre o jogo e o ensino de Matemática, existe uma dicotomia a ser levada em consideração, em que se trata de uma ligação entre o trabalho docente e a aprendizagem de Matemática e sobre a questão de o jogo não ter o seu devido espaço na área Matemática, uma vez que “a atividade é, na visão infantil, sobretudo, ligada a contextos didáticos e a aprendizagem matemática à situação controlada por um adulto, por um professor” (JÚNIOR KISTERMANN, 2011, p. 297).

É importante destacar que, se essas concepções forem analisadas no contexto de mediação matemática, se verá que essas atividades lúdicas podem ser mediadoras na aquisição de conhecimento e aprendizagem, de expressões que fazem parte de situações cotidianas, culturais de forma geral, na qual a criança está situada em determinado momento (JÚNIOR KISTERMANN, 2011).

As atividades lúdicas desempenham um papel importante no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, uma vez que os mesmos são postados como sujeito ativo de seu próprio desenvolvimento. Quando se coloca em destaque os objetivos mínimos relacionados ao processo de avaliação, traz-se a necessidade de observação das questões individuais de cada aluno, adequando-se da melhor forma possível.

De acordo com Zabala (2010), é importante deixar claro quem são considerados os sujeitos e os objetos de avaliação, visando ao cumprimento dos objetivos estabelecidos previamente, uma vez que

quando a formação integral é a finalidade principal do ensino e, portanto, seu objetivo é o desenvolvimento de todas as capacidades da pessoa e não apenas as cognitivas, muitos dos pressupostos da avaliação mudam. O objetivo do ensino não centra sua atenção em certos parâmetros finalistas para todos, mas nas possibilidades pessoais de cada um dos alunos (ZABALA, 2010, p. 197).

Segundo Lima (2019), os professores devem atentar-se para a necessidade de adaptação quanto ao significado de estudos de conteúdos de Matemática, habituando-se a utilizar SD que promovam retomada dos conteúdos em ocasiões diferentes. Tais ocasiões mostram a importância do trabalho do professor ao planejar uma SD, promovendo o desenvolvimento de atividades exploratórias que contemplem as diferentes aprendizagens presentes em sala de aula. Para Lima (2019, p. 4-5):

alguns alunos resolvem problemas sem se importar em entender seu real significado. Dominam a teoria, o algoritmo, mas não lhes atribuem sentido. Verifica-se essa situação, por exemplo, quando o aluno define o conceito de tangente, repetindo o que está nos livros, porém ele não consegue entender, identificar a sua presença e nem a usar adequadamente.

Quando se trata do processo de ensino de conteúdos de Matemática, a implementação de atividades lúdicas no âmbito de sala de aula, pode despertar nos alunos o desejo da participação ativa. Essa motivação poderá ajudar seu próprio desenvolvimento escolar, fazendo-se necessário que a prática educativa, estabelecida nos atuais projetos curriculares das instituições públicas de ensino, busque despertar nos estudantes interesse em aprender Matemática. Segundo Zabala (1998), o que compõe uma SD são aspectos relacionados a um conjunto de atividades, meramente organizadas e estruturadas para a realização dos objetivos pré-estabelecidos, por meio dos conhecimentos adquiridos pelos alunos. Ao abordar a importância da elaboração de SD, Ferraz (2022) destaca que os educadores precisam levar em consideração a diversificação na prática pedagógica como uma forma alternativa de busca por resultados positivos na aprendizagem de Matemática. As SDs podem ser vistas como novas fontes de conhecimento, indagando as formas de promoção de ensino mais equitativas. A prática docente deve considerar os aspectos de valorização das experiências adquiridas pelos residentes ao longo de sua formação, estabelecendo estratégias de ensino e aprendizagem, tornando-se cada vez mais ativos no seu desenvolvimento cultural, social e profissional.

5.3. Sequência Didática: uma Estratégia Metodológica para o Ensino de Matemática

Este trabalho foi desenvolvido no Programa Residência Pedagógica, no Núcleo Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE *campus* Cedro. Trata-se de um trabalho com abordagem qualitativa de cunho descritivo-exploratório, escrito a partir das experiências adquiridas ao longo do planejamento e execução de uma Sequência Didática, desenvolvida ao longo do segundo módulo do programa.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), o termo “qualitativo” pode ser utilizado em abordagens que caracterizam estratégias de investigação, acerca de circunstâncias descritivas relacionadas a pessoas ou locais e de procedência estatística. Esse tipo de investigação

pode englobar um conjunto de estratégias denominadas como qualitativas. Em se tratando da característica descritiva, Lazzarin (2016) apresenta as concepções do observador, enumerando aspectos e/ou circunstâncias, características de alguém, nesse caso, dos próprios alunos ou até mesmo de alguma situação.

Segundo Mussi *et al.* (2021), ao valorizar o Relato de Experiência como uma manifestação escrita das vivências, pode-se enriquecer a produção de conhecimento em diversas áreas, reconhecendo a interligação entre o saber escolar e as aprendizagens provenientes das experiências socioculturais.

Para o auxílio na escrita deste trabalho, considerou-se as experiências descritas em diários de bordo, observando o período de execução da SD. De acordo com Batista (2019), a utilização de diário de bordo é uma experiência vivenciada por professores em busca de aprimorar sua prática docente, visando tornar as aulas mais significativas. No que se refere aos referenciais que serviram como aporte teórico para a escrita da SD, foram utilizados trabalhos que foram estudados e explorados ao longo do Módulo II para estudos e leituras individuais, servindo para a realização de discussões e debates nas reuniões semanais do núcleo.

É importante destacar que a turma e o período de regência, em que foram realizadas as aulas para o desenvolvimento da SD, ocorreram na turma do 7º ano A de uma escola de ensino fundamental localizada em município do interior cearense, formada por 35 alunos com diferentes características, dificuldades e peculiaridades. As aulas aconteceram entre os dias 16 de junho de 2023 a 16 de agosto de 2023, com intervalo de execução devido ao período de avaliação da instituição e, logo em seguida, com o período de férias escolares no mês de julho.

No que diz respeito à organização e ao planejamento da SD, foi desenvolvida de forma coletiva, com auxílio do professor preceptor. Nesse momento, foi definido o desenvolvimento de uma espécie de tabuleiro, onde seriam abordadas sequências numéricas dos números positivos e negativos em formato de trilha, conforme os conteúdos previstos na matriz curricular do 7º ano.

Essa atividade foi pensada para ser desenvolvida por meio do jogo dos números inteiros, com apoio de vídeos explicativos encontrados na plataforma YouTube, considerando a forma como o conteúdo é abordado na SD e o dinamismo a ser elencado em sala de aula. É evidente a utilização de atividades interativas, visando ao desenvolvimento do aprendizado dos alunos, pois

Tornam-se bastante benéficos uma vez que desenvolvem uma série de competências tais como: a interação criança/criança, a relação em grupo, a relação criança/educador, o respeito por regras estabelecidas, o respeito pelo outro, saber ouvir, saber esperar pela sua vez de jogar etc. (ALVES; BRITO, p. 04, 2013).

Considerando o conteúdo abordado na SD, é possível ampliar a atividade, incluindo diferentes conteúdos de Matemática, como a multiplicação de números inteiros, e desenvolver um jogo em duplas que possibilite a participação de toda a turma, simultaneamente, em um tabuleiro maior, como uma trilha no chão da sala. Essa atividade pode contribuir para aumentar o envolvimento dos alunos na SD, tomando cuidado em manter a prática da atividade de forma inclusiva, contribuindo para o engajamento de todos os estudantes em questão.

Pensando nas técnicas de coletas de dados, foi realizada de acordo com as avaliações a respeito da participação dos alunos, bem como os métodos de resolução de questões utilizados por eles durante a atividade, em que essas concepções se dão através de resultados de uma execução de trabalho prático articulado em sala de aula. Para isso, são levadas em consideração a coleta de dados acerca de registros de planos de aula, juntamente com a escrita de diários de bordo que foram produzidos ao longo do módulo. Considerando uma abordagem interpretativa para a análise dos dados obtidos, pode-se buscar uma característica diversificada no aprimoramento da prática de ensino dos professores de Matemática.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), considera-se uma investi-

gação qualitativa uma fonte direta de dados colhidos em experiências adquiridas em atividades desenvolvidas em sala de aula, destacando um ambiente natural que permita o acesso aos dados produzidos através de contato direto com os indivíduos.

A seguir, serão relatados os principais resultados encontrados ao longo dessa aplicação, bem como também servirá de discussão a respeito da estratégia adotada para essa execução.

5.4. Resultados Obtidos

Colocando em prática todo o planejamento elaborado juntamente com o professor preceptor, serão discutidos os principais aspectos destacados na execução da SD, levando em consideração a organização e elaboração de planos de aula, bem como a utilização de materiais inteiramente manipuláveis pelos próprios alunos, como folha de papel, cartolina, tesoura, cola e pincéis coloridos, como também foi utilizado o livro didático destinado ao 7º ano, em que o conteúdo abordado na atividade foi Adição e Subtração dos Números Inteiros.

Foram destinadas um total de 4 aulas de regência para a execução exclusivamente da SD, que aconteceram nos dias 16 de junho e 14 de agosto de 2023, em que elas foram divididas entre realização de revisão de conteúdo, construção do trabalho com materiais didáticos e realização da atividade pondo em prática o aprendizado adquirido. Esse tipo de trabalho foi utilizado como forma de aprimoramento de conteúdo pelos indivíduos, pensando em suas dificuldades em relação ao conteúdo, com também foi levada em consideração a possibilidade de ampliação da dinâmica, trazendo diferentes formas de execução, como também na abordagem de outros conteúdos, como por exemplo, as expressões que envolvem Multiplicação e Divisão entre os Números Inteiros, Potenciações e Radiciações, entre outros mais.

5.5. Descrição da Sequência Didática: o Jogo dos Números Inteiros

Traz-se à discussão as concepções dos alunos a respeito dos conteúdos de Matemática, que foram considerados por muitos como complexos, porém, ao longo do tempo, isso vem se tornando mais presente e fazendo cada vez mais parte do senso comum, ativando uma certa renúncia a respeito do aprendizado da disciplina.

Durante o momento de planejamento da SD, falando especificamente sobre a escolha do material a ser utilizado e o conteúdo a ser abordado, considerou-se a possibilidade de ampliação de conhecimento dos alunos, trabalhando um tema em que a maior parte da turma apresentava dificuldade. Por isso, o conteúdo tratou de Adição e Subtração de Números Inteiros.

Em um primeiro momento, foi pensado em um trabalho a ser elaborado de forma prática e coletiva, envolvendo os próprios alunos na elaboração de material manipulável. Segundo Facchi (2022), a importância da utilização de materiais manipuláveis manifesta-se pela necessidade de percepção por objetos concretos, apropriando-se adequadamente da compreensão dos conteúdos abordados, uma vez que

os materiais manipuláveis são também classificados como materiais estruturados, em que quaisquer objetos e/ou instrumentos reais que, através dos sentidos e da sua manipulação, proporcionam uma ideia matemática, relacionando as partes com o todo (FACCHI, 2022, p. 12).

Devido a isso, a escolha de material e conteúdo se fez de forma planejada e coletiva, juntamente com os professores orientador e preceptor dando o suporte necessário. É importante destacar que, pela turma em questão, na qual havia alunos com qualidades e características de aprendizado diversificado, fez-se necessário a elaboração de um planejamento que se apropriasse da participação integral dos alunos, de maneira inclusiva e respeitosa. Destaca-se, também, o método de avaliação adotado na SD, evidenciado pela

participação efetiva na realização do evento, destacando a procura pelo esclarecimento de dúvidas presentes, pela comunicação oral entre professor e aluno, a respeito do conteúdo e pelo método de resolução de cálculos utilizado.

Portanto, nos momentos iniciais de aplicação da SD, as primeiras orientações a serem repassadas para os alunos, trataram da revisão do conteúdo a ser abordado na atividade. Nesse caso, utilizou-se o conteúdo de Adição e Subtração, no qual os alunos apresentavam maior dificuldade naquele momento. Visto isso, foi utilizado o livro didático disponibilizado pela escola-campo para auxílio da atividade. A revisão ocorreu de forma concisa, realizando explicações breves, retomando o que já havia sido mostrado em situações anteriores, algumas exemplificações básicas que poderiam vir a aparecer ao longo da SD, como também a elaboração de atividade a ser resolvida de forma coletiva, com participação ativa dos alunos para a resolução de questões.

Foram aproveitadas as dúvidas dos alunos para serem esclarecidas, como por exemplo, uma das maiores dificuldades apresentadas foi a resolução de Subtração com números inteiros, em que deveria ser levada em consideração a importância dos sinais envolvidos no cálculo, em que há números com sinais diferentes, devendo-se subtrair os números e considerar o sinal do número de valor maior. No seguinte caso, tem-se os números “+ 3” (mais três) e “- 5” (menos cinco), em que se deve subtrair ambos, encontrando o valor 2 e considerar o sinal de “-” (menos) pelo motivo de seu número ser o algarismo de valor maior, encontrando o resultado “- 2” (menos dois).

Após os momentos de revisão, mais especificamente na segunda aula da SD, foi proposta para a realização da construção da reta numérica, que eles mesmos deveriam, em um pedaço de cartolina, escrever ou desenhar, da maneira que lhes era interessante, uma espécie de tabuleiro, onde a trilha deveria conter os números positivos como “+ 1” (mais um), “+ 2” (mais dois), “+ 3” (mais três), “+ 4” (mais quatro), “+ 5” (mais cinco), e assim por diante, até alcançar o número “+ 25” (mais vinte e cinco), e também os

números negativos como “-1” (menos um), “- 2” (menos dois), “- 3” (menos três), “- 4” (menos quatro), “- 5” (menos cinco), e assim por diante, até alcançar o número “- 25” (menos vinte e cinco), separados pelo início do tabuleiro, onde estaria o número zero e, em cada extremo da trilha, deveria ser postada uma linha de chegada.

O objetivo dessa construção foi desenvolver as participações ativas dos alunos em atividades que envolvam construção de materiais manipuláveis, destacando sua capacidade de trabalho em dupla e desenvolvimento de relações amistosas em sala de aula. Através das perspectivas de Belo *et. Al* (2021), pode-se destacar que um dos principais fatores que contribuem para o desenvolvimento pessoal do aluno em sala de aula é a afetividade. Por ser encaixado no ensino fundamental, isso deve ocorrer para o crescimento da capacidade de socialização, tanto em sala de aula com os colegas de classe, quanto no dia a dia, ao longo de sua vida (BELO; OLIVEIRA; SILVA, 2021).

Nos momentos seguintes, após algumas duplas terem terminado de produzir seu tabuleiro, foi proposto que eles construíssem dois dados de papel já impressos pela coordenadoria da escola. Para isso, foram disponibilizados os dados impressos em folhas de papel A4, colas e tesouras sem ponta. Toda a orientação a respeito da produção dos dados foi feita de forma coletiva entre residente e professor preceptor. Em resumo, isso foi planejado para os momentos iniciais de aplicação da SD.

Em um outro momento, dando continuidade ao desenvolvimento da SD, mais especificamente após o período de recesso do mês de julho, na terceira aula destinada a esta atividade, foi retomada a explicação do conteúdo a partir de exercícios. Para isso, o objetivo dessa aula foi tratar sobre as orientações de como funcionaria a atividade para os alunos, trazendo toda a parte teórica do jogo; e colocar em prática as construções feitas nas aulas anteriores. Segundo Lubachewski e Cerutti (2020), a melhoria nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática se dá pela implementação de novas técnicas metodológicas, proporcionando ao professor

aprimoramento no ensino de forma diferenciada. Nesse contexto, destaca-se a implementação de metodologias ativas no ensino de Matemática mediante atividades lúdicas que facilitem o aprendizado dos alunos (LUBACHEWSKI; CERUTTI, 2020).

As orientações sobre a execução do jogo foram feitas com base no conteúdo abordado em questão, de forma coletiva na lousa, destacando a importância do esclarecimento de dúvidas presentes no assunto, realizando cálculos do tipo “ $+ 2 + 5 = + 7$ ” (mais dois mais cinco é igual a mais sete), “ $- 3 + 1 = - 2$ ” (menos 3 mais um é igual a menos dois), bem como para conclusão da atividade de forma eficaz, respeitando as regras do jogo. Tais regras puderam ser discutidas a respeito da resolução correta dos cálculos, além do respeito ao colega na sua determinada jogada, a busca pelo esclarecimento de dúvidas a respeito dos aspectos básicos do jogo e os meios de comunicação adequados em sala de aula.

A aplicação da SD foi bem-sucedida, com participação íntegra dos alunos, dos professores e gestores na instituição, destacando a eficácia na execução da atividade relacionada ao conteúdo, exemplificando de forma eficaz, contribuindo de forma positiva para o aprendizado dos alunos a respeito do conteúdo de adição e subtração de números inteiros.

5.6. Exposição e Análise de Resultados

Em se tratando da organização e execução da SD, bem como sobre os principais resultados alcançados na atividade, como primeiro destaque, pode-se discutir sobre a caracterização do método escolhido para aplicação da atividade, considerando que os alunos apresentavam grande resistência ao conteúdo em questão. O método e o momento escolhidos para isso trouxeram nítidas influências para os alunos acerca do desenvolvimento de seu aprendizado, contribuindo também para a evolução nas estratégias de ensino adotadas em sala de aula.

Segundo Sousa (2022), as atuais metodologias de ensino utilizadas em sala de aula necessitam de mudanças, o que pode ser justifi-

cado pelas dificuldades encontradas pelos alunos na maioria dos conteúdos de Matemática. Pode-se destacar as concepções de alguns estudiosos que afirmam que o uso de jogos ou outros meios dinâmicos que auxiliem no estudo de conteúdos de Matemática trazem uma assimilação mais clara da aprendizagem coletiva, vendo que poderiam ser mais difíceis de conseguir com o uso de métodos tradicionais de ensino (SOUSA, 2022).

Para isso, foram disponibilizados para os alunos no momento da realização das atividades, um pedaço de cartolina em que cada dupla teria que confeccionar seu próprio tabuleiro da maneira que achasse interessante, desde que satisfizesse as orientações repassadas no início da aula.

Como desafio a ser destacado, pode-se apontar os recursos limitados, presentes na escola-campo, onde muitas vezes há a necessidade de utilizar recursos recicláveis devido à dificuldade de disponibilização de materiais manipuláveis para auxílio em atividades lúdicas. Segundo Grandó (2019), a utilização de materiais manipuláveis justifica-se pela criação de relações entre colegas de classe, além de poder observar os padrões descritos nas aulas, objetivando a aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento do pensamento matemático.

Com isso, nas aulas iniciais reservou-se um tempo para a confecção de materiais utilizando cartolinas e canetas coloridas para a construção dos tabuleiros e, também, foram disponibilizados dados impressos em folhas A4, colas e tesouras para a confecção dos dados. No que se refere às aulas da execução da SD, tratou-se do momento da atividade prática com a turma, destacando a explicação da atividade com o passo a passo, mostrando como deveria funcionar a dinâmica. A explicação aconteceu de forma coletiva entre residente e professor preceptor, mostrando como as duplas deveriam percorrer no tabuleiro jogando os dados e realizando os cálculos corretamente.

Para isso, cada aluno deveria lançar os dados, simultaneamente, por duas vezes, de modo que fosse formado um cálculo de adição ou

subtração utilizando os números e os sinais dispostos nos dados. Realizando o cálculo corretamente e de acordo com o resultado, deveria ser a direção e o número de casas que poderia ser percorrido no tabuleiro. Caso o resultado fosse positivo, o caminho deveria ser percorrido para o sentido dos números positivos e vice-versa. Para encerrar o jogo, um dos jogadores deveria chegar ao final da trilha, disposta em cada ponta do tabuleiro.

Trazendo à discussão um dos principais resultados alcançados na atividade, faz-se menção à importância da participação dos alunos em eventos lúdicos em sala de aula, em que desde a explicação da atividade até o diálogo sobre as técnicas e métodos matemáticos envolvidos nela, foi importante observar que, em todo momento, eles se mantiveram participativos de maneira efetiva, tendo motivação e entusiasmo para realização do exercício, mesmo que seja considerada a maneira de execução da atividade que esteja presente em sua cultura lúdica no dia a dia, como se não passasse de uma brincadeira entre eles.

De acordo com Grandó (2004), podem acontecer situações em que o divertimento para a criança, bem como as brincadeiras do dia a dia, acabam sendo consideradas como recompensas por situações de cumprimento de afazeres da escola, deixando de ser vistas como necessidade na vida no indivíduo. Então, a importância de conciliar as duas modalidades é vista como solução para o desenvolvimento do indivíduo a partir de uma atividade comutativa, a fim de proporcionar aos alunos uma educação através de brincadeiras (GRANDÓ, 2004).

Esses resultados podem ser vistos como respostas positivas a um planejamento bem elaborado, podendo garantir um aprendizado de qualidade, com estratégias inclusivas para alunos com diferentes qualidades e contribuir consideravelmente para a evolução do ensino de Matemática.

5.7. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo discutir e/ou apresentar os principais componentes presentes na aplicação da SD por meio de

atividades interativas, durante algumas aulas de regência no segundo módulo do PRP, enfatizando as reflexões sobre os desafios na execução do trabalho, abordando o conteúdo de Adição e Subtração de Números Inteiros. O estudo foi orientado pela seguinte questão: Quais as implicações do PRP para a estruturação da prática docente, no contexto de formação inicial de residentes, elencando o processo de elaboração e execução de uma Sequência Didática que aborda o conteúdo de Adição e Subtração de Números Inteiros?

Essa execução contribuiu diretamente tanto para a evolução do ensino de Matemática da escola-campo quanto para o desenvolvimento profissional docente. Considera-se que os desafios encontrados durante a aplicação da SD puderam proporcionar reflexões e caracterizações de acordo com a importância da evolução do trabalho docente bem articulado, desvinculando dos métodos de ensino pouco proveitosos, que são conduzidos com veemência nas metodologias de ensino utilizadas em sala de aula.

Essas dificuldades estão vinculadas a questões de problematização quando tratou-se da inclusão de alunos com necessidades específicas, em que houve a carência de atenção com maior intensidade. Outro aspecto desse tipo são as sistematizações da escrita de relato de experiência, em que são registradas as principais eventualidades ocorridas nessas ocasiões, levando o residente a desenvolver cada vez mais suas observações a respeito do trabalho docente.

Levando em consideração, também, as potencialidades desenvolvidas através da atividade, destaca-se as características que trazem o desenvolvimento pessoal dos alunos, tanto em relação ao trabalho individual e coletivo, como a comunicação a respeito de orientações em atividades lúdicas. Pode-se discutir, ainda, sobre as estratégias de superação das dificuldades encontradas na atividade, na qual uma das primeiras concepções que foram levadas em consideração diz respeito à necessidade de criação de um roteiro de orientações a respeito da SD, o que pode ser visto como potencialidade, desde que as atividades lúdicas sejam organizadas através de

um planejamento qualificado, considerando os materiais didáticos presentes nas instituições de ensino.

Como mencionado durante o trabalho, com relação ao conteúdo abordado na SD, existe a possibilidade de ampliação da atividade, elencando diferentes conteúdos de Matemática, como por exemplo, a multiplicação de números inteiros. Como uma das principais características dessa dinâmica está relacionada a execução em dupla, pode-se desenvolver um estilo de jogo diversificado, destacando a opção de realização da atividade, de maneira que toda a turma participe, simultaneamente, no mesmo tabuleiro. Assim, a atividade pode ser executada em um espaço mais amplo, construindo um material consideravelmente maior, como por exemplo, uma trilha disposta no chão da sala, para que os alunos se sintam mais envolvidos na SD.

Portanto, o desenvolvimento do aprendizado dos alunos ficou bastante evidente, esclarecendo as dúvidas presentes no determinado conteúdo abordado na atividade, contribuindo de forma efetiva para a evolução do ensino de Matemática em escolas de Ensino Fundamental. Pode-se dizer que as metodologias de ensino desenvolvidas neste trabalho contribuíram bastante para alcançar o objetivo proposto, proporcionando reflexões que colaboram para o desenvolvimento docente, considerando os desafios que podem agregar para que o processo de ensino e aprendizagem estejam ligados ao aperfeiçoamento desses métodos e estratégias de ensino.

5.8. Referências

ALVES, Raquel. BRITO, Rita. A importância do jogo no ensino de Matemática. **Jornadas Pedagógicas - Supervisão, liderança e cultura de escola**. 21 e 22 Junho 2013. Odivelas: ISCE, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/4701>. Acesso em: 27 set. 2023.

BATISTA, Tailine Penedo. O Diário de Bordo: uma forma de refletir sobre a prática pedagógica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 287-293, 21 nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i3.11209>. Acesso em: 13 ago. 2023.

BELO, Priscila Alves de Paula; OLIVEIRA, Rayssa Melo de; SILVA,

Renato Carneiro da. Reflexos da relação professor-aluno para a aprendizagem no contexto formal de ensino. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. e323880, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3880>. Acesso em: 31 ago. 2023.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

CAMARA LUBACHEWSKI, Gesseca; CERUTTI, Elisabete. Metodologias ativas no ensino da matemática nos anos iniciais: aprendizagem por meio de jogos. **RIDPHE_R Revista Iberoamericana do Patrimônio Histórico-Educativo**, Campinas, SP, v. 6, n. 00, p. e020018, 2020. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/ridphe/article/view/9923>. Acesso em: 1 set. 2023.

MONTEIRO, Jair Curcino; CASTILHO, Weimar Silva; SOUZA, Wallysonn Alves de. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 9, n. 01, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/dect.v9i01.1277>. Acesso em: 08 jul. 2023.

FACCHI, Maria Gabriela. **A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/29222>. Acesso em: 31 ago. 2023.

FERRAZ, Jéssica Klabunde. **A importância da sequência didática como instrumento dinamizador no ensino da matemática**. 2022. 19 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação Lato Sensu em Práticas Pedagógicas) - Instituto Federal do Espírito Santo, Colatina, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2430>. Acesso em: 08 ago. 2023.

GONÇALVES, Bruna Maria Vieira; LIMA, Francisco José de. Aprendizagem Docente e Desenvolvimento de Estratégias Metodológicas no Contexto PIBID: reflexões sobre o GeoGebra como recurso para o ensino de funções. **Bolema**: Boletim de Educação matemática, v. 34, p.1056-1076, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a11>. Acesso em: 08 jul. 2023.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. Coleção Pedagogia e Educação. São Paulo: Paulus, 2004.

GRANDO, Regina Célia. Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 5, n. 02, p. 393-416, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/dect.v5i02.117>. Acesso em: 30 ago. 2023.

JÚNIOR KISTERMANN, Marco Aurélio. [Resenha da obra] "Brincar e jogar: enlances teóricos e metodológicos no campo da educação matemática". **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, nº 38, p. 297 a 302, abril 2011. Acesso em: 07 ago. 2023.

LIMA, Juliana Miguel Paterno. A importância da sequência didática para a aprendizagem significativa da matemática. **Revista Artigos.Com**, v. 2, p. e829, 18 abr. 2019. Disponível em: <https://acervo-mais.com.br/index.php/artigos/article/view/829>. Acesso em: 08 ago. 2023.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Claudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práx. Educ.**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60-77, out. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.9010>. Acesso em: 13 ago. 2023.

PURIFICAÇÃO, Marcelo Máximo. Desafios e perspectivas da pesquisa em educação matemática, em contexto de formação inicial de professores pedagogo. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 16675-16688, 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/3468>. Acesso em: 13 set. 2023.

SOUSA, Gilvan Francisco de. **Uso de jogos como metodologia para o ensino da Matemática**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/49243>. Acesso em: 02 set.2023.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Capítulo 6. Tabuleiro Imobiliário como Recurso Pedagógico para o Ensino de Matemática Financeira⁴

Edvan Mota de Sousa
Luiz Vanderli da Silva

6.1. Introdução

A Matemática Financeira é um ramo da Matemática que analisa operações monetárias, estudando a mudança de valor do dinheiro no tempo. Esse campo do conhecimento constitui-se de ferramentas necessárias para a análise do cotidiano financeiro, objetivando programar a vida pecuniária de pessoas e empresas (VIANNA, 2018). Como conteúdo do currículo do ensino médio, é fundamental para as relações socioeconômicas na sociedade, pois fornece ferramentas para planejar o orçamento, investimento e para economizar. Apesar da sua importância, muitos estudantes não manifestam interesse ou até mesmo apresentam dificuldades para compreender esse conteúdo na escola (ALMEIDA, 2015).

Uma das razões que pode implicar na desmotivação de estudantes pode ser o uso de metodologias de ensino que são centradas em decodificação de fórmulas e regras, não estimulando o raciocínio e a compreensão dos conceitos, distanciando-se de um aprendizado significativo (BAUMGARTEL, 2016). No contexto da Matemática Financeira, são abordados conceitos como capital, juros, prazo, desconto, fluxo de caixa, regime de capitalização, os quais estão presentes em operações comerciais e financeiras.

Na tentativa de contribuir com as discussões sobre a problemática inerente ao ensino de matemática financeira, esse texto apresenta alternativas pedagógicas para tornar esse conteúdo menos abstrato. Dentre as possibilidades, observa-se o uso de jogos

⁴ Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

como recurso didático. Para Grandó (2004), o jogo é um elemento fundamental nos processos de ensino e aprendizagem, pois permite ao aluno (re)significar os conteúdos já aprendidos, além de despertar interesse pela matéria. Ademais, em aulas de matemática, a utilização de jogos pode apresentar situações imprevisíveis, capazes de desafiar o aluno que precisa buscar estratégias e caminhos para resolver os problemas usando a Matemática, podendo, assim, fazer descobertas de forma mais fácil e divertida (LORENZATO, 2009).

No entanto, para que haja aprendizagem, é preciso mais do que apenas jogar. Assim, verifica-se a necessidade de realização de “intervenção pedagógica, a fim de que o jogo possa ser útil à aprendizagem, principalmente em adolescentes e adultos” (GRANDÓ, 2004, p.25). Desse modo, para utilização de um jogo como recurso didático, é preciso planejar uma sequência de aulas que articulem os objetivos pedagógicos, as regras do jogo, as atividades de reflexão e a aprendizagem dos conteúdos estudados.

Logo, a organização de uma sequência didática pode se tornar uma opção para o professor, pois através dela, o docente define a abordagem do conteúdo, organiza o tempo, constrói atividades mais elaboradas e até mesmo avalia o aluno de acordo com suas diferenças individuais (ZABALA, 2014).

Nesse sentido, além de abordar o estudo de aspectos da Matemática Financeira, o presente trabalho justifica-se pela importância de se discutir sobre possibilidades de ação, relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem por meio da utilização de jogos, auxiliando na compreensão de diversas situações cotidianas, como financiamentos, fluxo de caixa, aplicações financeiras, investimentos, entre outras situações. Com isso, a questão norteadora do estudo foi: Como o jogo de tabuleiro pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Matemática Financeira, especialmente fluxo de caixa e regime de capitalização?

Portanto, diante do que foi exposto, o objetivo deste artigo é descrever uma sequência didática, utilizando um jogo de tabuleiro

como ferramenta pedagógica para o ensino de matemática financeira.

6.2. Jogos como Recurso Metodológico em Aulas de Matemática

No tocante à utilização de materiais didáticos (MD), Lorenzato (2009) ressalta que tais recursos implicam decisivamente nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos, pois estimulam o raciocínio, a criatividade e a interação. Ademais, quando se deparam com MD, as observações e reflexões de estudantes tendem a ser mais profundas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, articular resultados obtidos durante suas atividades (LORENZATO, 2009).

Nesse sentido, Grando (2004) destaca as vantagens de se trabalhar com jogos em aulas de Matemática, como pode ser visualizado no quadro a seguir.

Quadro 01 – Vantagens da utilização de jogos no ensino de Matemática

VANTAGENS
<ul style="list-style-type: none">- Fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;- Introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão;- Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos);- Aprendizagem para tomar decisões e saber avaliá-las;- Significação para conceitos aparentemente incompreensíveis;- Propiciação do relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade);- O jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento;- O jogo favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe;- A utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos;- Dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição "sadia", da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender;- As atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis; - as atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Grando (2004, p.31-32).

É notório que as vantagens de se utilizar jogos em sala de aula estão diretamente ligadas aos processos de ensino e aprendizagem,

como forma de despertar a atenção do discente, assim auxiliando a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Além disso, o jogo é uma forma de desafio para o aluno, podendo auxiliar no desenvolvimento da criatividade, trabalho em equipe, senso crítico, entre outros.

Para Santos (2009, p. 59), “as possibilidades de considerar os jogos pedagógicos para desencadear ou fixar um conceito, aliadas ao seu caráter lúdico, que promove o desafio e desperta o interesse da maioria dos alunos, pode favorecer a aprendizagem”. Por meio dos jogos pedagógicos, o professor pode despertar o interesse do aluno, tendo em vista que o jogo já é algo recorrente no cotidiano tanto das crianças quanto dos jovens, a partir dos jogos eletrônicos, brincadeiras, jogos de tabuleiro, dentre outros.

Além disso, pode “desconstruir conceitos culturalmente construídos quanto às aulas de Matemática, predominantemente expositivas” (LIMA; GONÇALVES, 2020, p.152). O jogo pode oferecer benefícios além da aprendizagem, como desconstruir conceitos relacionados às aulas de matemática, que muitas vezes são vistas como apenas aulas expositivas. Dessa forma, o jogo se apresenta como uma ferramenta adicional para proporcionar dinamicidade.

Em relação à matemática financeira e aos jogos, Rade (2010) conclui que contribui bastante para a construção da aprendizagem dos alunos e ressalta, também, que “jogar tem um papel muito importante dentro do processo de aprendizagem, pois durante o jogo, o aluno desenvolve ou ativa diferentes ações mentais, simultaneamente” (RADE, 2010, p59).

Porém, é necessário observar que, para utilizar jogos, é preciso que o professor selecione-os e organize-os de acordo com os objetivos pedagógicos, tempo, nível de dificuldade e interesse dos alunos, tendo em vista que “mais importante do que ter acesso aos materiais é saber utilizá-los corretamente” (LORENZATO, 2009 p.10). Isso se justifica porque a simples execução de atividades manipulativas não assegura ensino de qualidade, muito menos uma aprendizagem significativa, e não dispensa o papel do professor (LORENZATO, 2009).

Nacarato (2004-2005) enfatiza que nenhum material didático, seja manipulável ou de outra forma, garante a qualidade do ensino da matemática, pois sua eficiência depende diretamente de como o professor irá utilizá-lo. A autora reforça que “um uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática” (NACARATO, 2004-2005, p.4). Gonçalves e Lima (2020) ressaltam que a finalidade do jogo não é apenas brincar, mas possibilitar que o aluno seja o agente de sua aprendizagem, fazendo escolhas, elaborando estratégias e amadurecendo as ideias acerca do conteúdo.

Nessa direção, Grando (2004, p.32) alerta que quando os jogos são mal utilizados, há “o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um “apêndice” em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam”. Se não houver um bom planejamento, preparação e escolha do material certo, pode acarretar o efeito oposto, não gerando aprendizagem. “Assim, o professor precisa selecionar um jogo que atenda aos seus objetivos e, ao mesmo tempo, ao interesse dos alunos”. (SANTOS 2009, p.59).

Sob esse viés, o jogo pode ser um recurso didático que favorece ou dificulta a aprendizagem, dependendo de como o professor planeja, seleciona e principalmente manuseia. Com isso, para otimizar o uso do jogo, a sequência didática se apresenta como uma ferramenta útil que pode favorecer os processos de ensino e aprendizagem.

Zabala (2014) define sequência didática como um processo de ensino-aprendizagem planejado, organizado e integrado, que visa alcançar determinadas metas educacionais, com início e término definidos e compartilhados entre professores e alunos. Segundo o autor, “as sequências devem explicitar a função de cada atividade na construção do conhecimento ou na aprendizagem de diferentes conteúdos e, assim, permitir a análise da adequação, da necessidade ou da ênfase de cada uma delas” (ZABALA, 2014, p.26). Dessa forma, ao elaborar uma sequência didática, o professor pode planejar melhor suas ações pedagógicas, propor atividades mais desafiadoras e diversificadas e avaliar os alunos, considerando suas especificidades.

Pereira (2023), em sua pesquisa sobre Neurociência Aplicada à Educação Matemática, defende que a sequência didática é uma excelente estratégia para os professores de matemática, pois favorece uma aprendizagem significativa e facilita a construção dos sentidos dos conceitos matemáticos. A respeito das contribuições da utilização da sequência didática, Lima (2019) relata que, ao desenvolver sequência de didática focada em matérias manipuláveis como jogos no ensino da matemática, é possível notar que os alunos percebem que a Matemática não é algo distante, mas faz parte do dia a dia.

Nessa perspectiva, Oliveira e Lavor (2022, p.97-98) abordam que “a utilização da sequência didática pode tornar as aulas dinâmicas e possibilita ao educador diferentes estratégias de ensino para que o discente consiga compreender o conteúdo”. Com a utilização do jogo e um planejamento bem estruturado e repleto de estratégias, as aulas poderão ser mais proveitosas e eficazes no aprendizado dos alunos. Sobre a relação entre SD e a matemática financeira, Ramos, Moura e Lavor (2020) comentam que os alunos conseguiram absorver melhor o conteúdo de educação financeira, que era novo para a maioria da turma. Além disso, o professor teve a oportunidade de planejar e refletir melhor sobre suas aulas, possibilitando, assim, aulas mais dinâmicas e interativas.

Por fim, é inegável e amplamente reconhecido que a aplicação dos jogos pedagógicos, em conjunto com uma sequência didática bem estruturada, tem se revelado uma abordagem que promove melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Através dessa combinação, os jogos pedagógicos oferecem uma oportunidade única de engajar os estudantes de maneira lúdica, despertando seu interesse de forma mais profunda e duradoura.

6.3. Metodologia

O estudo foi desenvolvido no contexto do Programa Residência Pedagógica (PRP), Núcleo Matemática do IFCE *campus* Cedro, e trata-se da descrição do planejamento e desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) sobre fluxo de caixa e regime de ca-

pitalização, conteúdos inerentes à matemática financeira, utilizando o jogo “Imobiliário: investindo nas capitais do mundo” como material didático.

O trabalho é de natureza qualitativa, tendo em vista, que “pesquisar qualitativamente é analisar, observar, descrever e realizar práticas interpretativas de um fenômeno a fim de compreender seu significado” (RODRIGUES; OLIVEIRA; SANTOS, 2021, p.159).

Neste sentido, o trabalho descreve uma vivência, cujos acontecimentos foram escritos em Diário de Bordo, que foram importantes para o registro da experiência ao longo da execução da SD, pois se constitui em ferramenta essencial para promover a reflexão e a investigação sobre a prática pedagógica, bem como orientar o planejamento de aulas (BATISTA, 2019).

O referencial teórico baseou-se nas leituras sugeridas e estudadas durante o Módulo II do PRP. As leituras foram fundamentais para compreender melhor o assunto em estudo, pois, como afirmam Sousa, Oliveira e Alves (2021, p. 65-66), referenciais teóricos ou estudo bibliográfico são essenciais para a “construção da pesquisa científica, uma vez que nos permite conhecer melhor o fenômeno em estudo”.

A sequência didática foi desenvolvida na eletiva de Matemática Financeira no Ensino Médio, realizada nas quintas-feiras, em uma escola estadual de tempo integral situada no interior cearense, entre 25 de maio e 07 de junho de 2023. Em relação à turma, era formada por aproximadamente 32 alunos de diferentes turmas.

A SD e o jogo foram desenvolvidos com base na matriz curricular e nos conteúdos estudados pelos alunos, sendo regime de capitalização e fluxo de caixa os temas estudados nesse período. Cabe aqui salientar que o preceptor (professor responsável pela turma) sempre auxiliou os residentes (estagiários da escola), na construção, realização e desenvolvimento da SD, desempenhando um papel essencial para garantir o sucesso.

O propósito das sequências didáticas foi envolver os estudantes em uma aprendizagem mais ativa dos conteúdos, que pudessem dominar de forma não apenas teórica, por meio de um tabuleiro,

na qual os alunos poderiam colocar em prática o que haviam aprendido. Consoante Lorenzato (2010), a aprendizagem da matemática por meio do palpável, o real, possibilita a o aluno uma percepção espacial, numérica e de medidas mais aguçada, além de permitir o uso da visão e do tato, coisas que não são possíveis por meio das aulas expositivas.

As sequências foram realizadas em 6 aulas, divididas em 3 dias, totalizando 100 minutos a cada período. O preceptor sempre estava presente na sala, apenas observando, ou seja, não houve participação nem intervenção de sua parte. Em relação às aulas, no primeiro e no segundo dia, ocorreram as explicações dos conteúdos de fluxo de caixa e regime de capitalização, juntamente com uma atividade, e no último dia, realizou-se o jogo.

O jogo “Imobiliário: investindo nas capitais do mundo”, da PMBI, é uma brincadeira baseado no banco imobiliário, criado por Charles Darrow, em 1935, e trata-se de um jogo de cunho educacional, disponível no mercado digital e físico. A seguir, será apresentada a Figura 1 com a representação do tabuleiro:

Figura 1- Tabuleiro imobiliário investindo nas grandes capitais do mundo



Fonte: Arquivo dos autores (2023)

O tabuleiro é constituído de 33.9 cm x 21.4 cm, que representa as capitais do mundo divididas em cidades e estações, podendo participar até 5 jogadores, e contém um total de 32 certificados de propriedade, cédulas de R\$ 5,00, R\$10,00, R\$50,00 e R\$ 100,00, um dado, peças para representar os jogadores, figuras para representar as casas e o hotel. O objetivo do jogo é conseguir a maior fortuna possível e também se manter como único jogador a nunca chegar à falência, controlando seus gastos e sabendo investir nas propriedades. No Quadro 2, a seguir, serão descritas as instruções para jogar o tabuleiro:

Quadro 02 - Instruções para jogar

1. Os jogadores escolhem um marcador plástico e decidem a ordem de jogada com o dado.
2. Um dos jogadores deverá atuar como Banco, pegando e recebendo, inclusive as suas compras. Cada jogador deve receber 3 notas de \$5,00, 4 notas de \$10,00, 5 notas de \$50,00 e 5 notas de \$100,00.
3. Os jogadores lançam o dado e andam o número de casas sorteadas.
4. O jogador poderá comprar a cidade em que parar pagando ao Banco o valor estipulado no tabuleiro e pegar o Certificado de propriedade correspondente.
5. Quando o jogador parar em uma cidade que já foi comprada, deverá pagar ao proprietário o aluguel indicado no CERTIFICADO.
6. Toda vez que um jogador passar pela linha de largada receberá \$ 100,00 do Banco.
7. Quando parar em uma cidade que já é sua o jogador poderá colocar uma casa, pagando ao Banco o valor indicado ao lado da foto no CERTIFICADO. Feito isto, o aluguel a ser cobrado sobe o valor indicado na parte inferior do CERTIFICADO.
8. Quando um jogador já tiver duas casas e parar novamente sobre esta cidade, poderá devolvê-las ao Banco e colocar um hotel em seu lugar, pagando ao Banco o valor estipulado ao lado da foto no CERTIFICADO. Feito isso, o aluguel a ser cobrado sobe para o valor indicado na parte inferior do CERTIFICADO.
9. No caso das Companhias (CIA), o jogador que parar sobre elas terá de pagar ao proprietário o valor correspondente ao número tirado nos dados vezes 50. Não é permitido ao proprietário colocar casas ou hotéis nas companhias.
10. Quando um jogador não tiver dinheiro para pagar um aluguel deverá hipotecar uma ou mais cidades ao Banco recebendo o valor de "Hipoteca" estipulado na parte inferior do CERTIFICADO. Quando puder, o jogador poderá devolver o valor ao Banco, recuperar a cidade e voltar a receber os aluguéis.
11. Qualquer jogador que parar sobre uma cidade hipoteca poderá compra-la.
12. Fim do jogo. O jogador que não tiver mais dinheiro, nem cidades para hipotecar estará fora do jogo. Os jogadores devem determinar uma quantidade de voltas para a partida. Quando um deles completar essas voltas, todas as cidades devem ser vendidas ao Banco pelo valor da hipoteca. Aquele que acumular mais dinheiro será o vencedor.

Fonte: Ferreira (2013)

Em relação à abordagem de tratamento de dados deste estudo, optou-se pela análise interpretativa, tendo em vista que envolve a interpretação dos dados coletados, consolidando as informações obtidas em diários de bordo utilizados pelo pesquisador. Esse processo consiste em atribuir significados a partir dos dados registrados (TEIXEIRA, 2011).

A seguir, será apresentada a SD realizada em cada etapa, serão descritos o objetivo, os recursos e a metodologia utilizada.

6.4. Resultados e Discussão

Todo o planejamento e a regência sempre estiveram acompanhados por um professor já experiente na área de ensino de matemática. Além disso, os planos de aulas foram baseados nas ideias de Zabala (2014) e Grandó (2004).

Sequência Didática 01: Fluxo de Caixa

Quadro 03: Descrição de objetivos, recursos e metodologia da SD 01: Fluxo de Caixa

Sequência Didática 01: Fluxo de Caixa	
Objetivos	Demonstrar métodos e fórmulas eficientes na resolução de problemas, envolvendo fluxo de caixa; identificar o que é um fluxo de caixa; aprender sobre a importância e as práticas de administração e do fluxo de caixa em uma empresa.
Recursos	Apagador; pincel; quadro; canetas.
Metodologia	Inicialmente, será apresentada uma questão-problema relacionada ao fluxo de caixa de uma empresa fictícia e estimulará a participação dos alunos na busca de soluções. Em seguida, o professor explicará os conceitos teóricos sobre fluxo de caixa, demonstrando como resolver o problema proposto. Por fim, o professor mostrará alguns exemplos de questões sobre fluxo de caixa para fixar o conteúdo. Em seguida, os alunos realizarão uma dinâmica prática sobre fluxo de caixa, denominada "Sua empresa". Ao final, o professor reforçará a relevância de uma boa gestão do fluxo de caixa para garantir a sustentabilidade financeira de uma empresa.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023)

Para iniciar o desenvolvimento da SD, criou-se um cenário hipotético envolvendo um supermercado fictício, onde os estudan-

tes foram desafiados a pensar em como a empresa poderia controlar suas despesas e receitas, a fim de determinar se teria lucro no final do dia ou do mês. A proposição buscou estimular a participação dos alunos sobre a situação.

No começo, os alunos ficaram tímidos em responder, talvez por ser uma metodologia diferente do que estavam acostumados. Mas, com o passar do tempo, começaram a participar e tentaram encontrar respostas quanto às receitas dos supermercados. Em certo momento, um dos alunos sugeriu anotar os gastos e as entradas em uma planilha. Com isso, apresentou-se o conceito de fluxo de caixa, definido como uma ferramenta financeira que registra todas as entradas e saídas de dinheiro de uma empresa, sendo fundamental para manter a saúde financeira de uma empresa e garantir sua sustentabilidade a longo prazo (VIANNA, 2018).

Ao iniciar a apresentação do conteúdo por meio de uma situação-problema, fazendo referência a um caso do cotidiano, notou-se que os estudantes participaram ativamente por conhecerem, de alguma forma, o cenário apresentado, respondendo e interagindo com o professor. Zabala (2014) defende que o diálogo entre a turma e o professor, a partir de uma questão-problema, favorece a aprendizagem, tendo em vista que estimula o envolvimento dos alunos nos processos iniciais de construção do conhecimento.

Para ilustrar o assunto estudado, apresentou-se dois exemplos envolvendo fluxo de caixa. O primeiro exemplo solicitava o cálculo do montante adicional que uma pessoa precisava desembolsar para liquidar seu empréstimo bancário. O professor esclareceu que uma das formas de determinar o montante adicional gasto seria realizando uma subtração das despesas em relação às entradas financeiras. O segundo exemplo envolveu um cenário em que um indivíduo investiu uma quantia específica em uma empresa que oferecia juros anuais. A questão buscava determinar o montante de lucro que ele receberia após um período predefinido. O professor convidou a turma a participar da resolução desse problema durante a aula, ao que os alunos responderam que deveria somar e depois subtrair, assim revelando o lucro ou o prejuízo.

Na sequência, foi sugerida a atividade denominada “Sua empresa”, em que cada aluno teve de escolher um tipo de negócio (por exemplo, uma loja de roupas, um restaurante, uma empresa de consultoria) e elaborar um fluxo de caixa para o período de um mês, registrando as entradas e saídas de dinheiro do negócio em um papel grande, usando cores diferentes para facilitar a visualização.

Após elaborarem o fluxo de caixa, os alunos analisaram a situação financeira do negócio e propuseram medidas para melhorá-la, como reduzir custos ou aumentar receitas. Cada estudante fez uma breve apresentação de seu plano de negócios para a turma, incluindo o fluxo de caixa e as estratégias propostas. Alguns dos empreendimentos apresentados pelos alunos incluíram uma loja automotiva no Ceará, especializada na venda de veículos, um serviço de mecânica para carros e motos, focado na manutenção desses veículos, e também a ideia de criar uma loja virtual na plataforma *Instagram*, para comercializar uma ampla gama de produtos. Ao final, o professor conduziu uma rápida discussão acerca de como o fluxo de caixa é importante para o controle financeiro. O objetivo dessa atividade foi proporcionar aos alunos uma compreensão prática sobre o conceito de fluxo de caixa e sua importância na gestão financeira de um negócio.

Durante a atividade, foi perceptível maior facilidade na compreensão por parte dos alunos, culminando com alguns deles expressando que “entenderam melhor daquela forma”. Segundo Lorenzato (2009), atividades dinâmicas envolvendo a matemática são uma ótima maneira de ensinar conceitos matemáticos.

Quadro 04: Descrição de objetivos, recursos e metodologia da SD 02: Regime de capitalização.

Sequência Didática 02: Regime de Capitalização	
Objetivos	Demonstrar métodos e fórmulas eficientes na resolução de problemas envolvendo Regime de Capitalização; identificar questões relacionadas ao Regime de Capitalização.
Recursos	Apagador; Pincel; Quadro; Canetas;

Sequência Didática 02: Regime de Capitalização

Metodologia	<p>Inicialmente, será exposta a parte teórica do conteúdo, abordando a importância e a utilidade em uma empresa. Após explicação, serão realizados exemplos de questões e depois uma atividade de 7 questões; o professor passará de cadeira em cadeira, auxiliando na resolução e identificando as dificuldades e facilidades de cada aluno. Ao final, o professor irá corrigir a atividade no quadro junto com os alunos. A seguir, será mostrada a atividade proposta:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Calcule o montante final de um investimento de R\$ 1.000,00, com uma taxa de juros simples de 8% ao ano, após 3 anos;2. Calcule o montante final de um investimento de R\$ 2.000,00, com uma taxa de juros composto de 10% ao ano, após 3 anos;2. Determine o valor do juro de um empréstimo de R\$ 500,00, com uma taxa de juros simples de 12% ao ano, durante 6 meses;3. Um empréstimo de R\$ 3.000,00 foi concedido com uma taxa de juros composto de 12% ao ano, com capitalização mensal. Após 2 anos, qual será o montante a ser pago?4. Uma pessoa deseja acumular R\$ 10.000,00 em 4 anos. Qual é o capital inicial necessário, considerando uma taxa de juros de 8% ao ano?5. Qual é a taxa de juros anual necessária para transformar R\$ 2.500,00 em R\$ 3.000,00 após um ano de investimento?6. Quanto devo investir em um fundo de investimento que paga juros compostos de 9% ao semestre para acumular R\$ 50.000 em 10 anos?7. Calcule o montante final de um investimento de R\$ 1.000,00, com uma taxa de juros de 8% ao ano, após 3 anos.
-------------	---

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023)

De início, foi explicado e apresentado no quadro que o Regime de Capitalização é um conceito financeiro que descreve a maneira como os juros são acumulados ou incorporados a um principal, ao longo do tempo, em determinados investimentos ou empréstimos (VIANNA, 2018). Tendo em vista que os alunos já sabiam o que eram juros simples e composto, o professor definiu e apresentou as fórmulas de regime de capitalização, rapidamente.

O primeiro conceito abordado foi o Regime de Capitalização Simples, no qual se enfatizou que a taxa de juros incide diretamente sobre o montante do capital inicial. Essa relação foi também expressa pela fórmula $J = C * i * n$, em que J corresponde ao valor dos juros, C representa o capital inicial, i denota a taxa de juros, e n representa o número de períodos. A segunda definição apresentada refere-se ao Regime de Capitalização Composta, sendo que,

agora, a taxa de juros incide diretamente sobre o valor do montante do período anterior dado pela fórmula $M = C * (1 + i)^n$, onde M é o montante final, C é o capital inicial, i é a taxa de juros e n é o número de períodos.

Após isso, apresentou-se dois exemplos de questões relacionadas ao conteúdo. O primeiro foi relacionado a calcular um montante final de um investimento, com taxas de juros simples, em que a resolução consistia em utilizar a fórmula do Regime de Capitalização Simples. O segundo foi relacionado a calcular um montante final de um investimento, porém agora encontrando o valor do saldo ao final de cada período, usando juros compostos, no qual a resolução consistia em utilizar a fórmula do Regime de Capitalização Composta. O propósito desses conceitos e exemplos era de ilustrar métodos e fórmulas eficazes para resolver problemas relacionados ao Regime de Capitalização. Após os exemplos, foi proposta uma atividade, na qual o professor auxiliou os alunos, para decidir qual fórmula deveria ser utilizada, conversão de taxas, compreensão do tempo e interpretação de texto.

Porém, com a realização da atividade com o professor presente para auxiliá-los na construção das respostas, foi evidente que a maioria dos alunos teve uma compreensão mais ampla durante a atividade proposta. Por conta do tempo, nem todos os alunos conseguiram entregar a atividade, sendo necessário iniciar a correção sem todos terem terminado. Com o início da correção, o professor tentava convidar alguns alunos para responderem no quadro, porém, apenas dois alunos quiseram participar, e os que participaram resolveram as questões utilizando as fórmulas mostradas no quadro.

Quadro 05: Descrição de objetivos, recursos e metodologia da SD 03: Realização do jogo em sala de aula.

Sequência Didática 03: Realização do jogo em sala de aula	
Objetivos	Fixar o conteúdo através do jogo de tabuleiro; estabelecer correlação entre o jogo e os conteúdos de matemática financeira.
Recursos	Tabuleiro "Imobiliário: investindo nas grandes capitais do mundo", quadro, pincel e dado.
Metodologia	Primeiramente, haverá uma breve revisão dos conceitos de fluxo

Sequência Didática 03: Realização do jogo em sala de aula

de caixa e regime de capitalização. Em seguida, os alunos serão divididos em duplas, e cada dupla competirá com as outras em um jogo de tabuleiro denominado "Imobiliário: investindo nas grandes capitais do mundo". Serão formadas quatro duplas em cada tabuleiro, com o professor atuando como banco. Durante o jogo, os participantes terão um total de 45 minutos para jogar, e o vencedor será aquele que acumular a maior fortuna ao final do tempo estipulado. As duplas vitoriosas ganharão um prêmio contendo chocolates e bombons. No final, será explicada a relação entre o fluxo de caixa e o Regime de Capitalização, com base nas experiências vivenciadas no jogo, e serão discutidas possíveis estratégias que poderiam ter sido utilizadas.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023)

Uma vez que os conteúdos sobre regime de capitalização e fluxo de caixa os últimos conteúdos abordados nas aulas, fez-se necessária uma pequena revisão dos conteúdos, porém os alunos ainda relembavam, não sendo necessária uma revisão muito extensa. Após isso, com a divisão das duplas para a atividade, foi explicado as regras do jogo. Em seguida, ocorreu a brincadeira, que se realizou por meio do jogo de tabuleiro, no qual praticamente todos os alunos brincaram e se divertiram, e eram evidentes o interesse e a competição saudável entre a turma.

Durante o jogo, observou-se as decisões dos alunos em comprar ou não certas propriedades, no gasto do seu dinheiro, em lembrar certas partes do conteúdo, entre outros. Com essa intervenção, alguns discentes conseguiram desenvolver estratégias mais eficazes para alcançar a vitória. Um exemplo disso foram aqueles que utilizam estratégias baseadas em um fluxo de caixa bem planejado. Esses alunos conseguiram organizar e planejar o uso do dinheiro de forma eficiente, o que lhes permitiu ganhar.

Ao final da atividade, foram exploradas estratégias baseadas no fluxo de caixa para gerenciar os recursos e tomar decisões financeiras inteligentes, e isso incluiu o acompanhamento das entradas e saídas de dinheiro, bem como o planejamento do uso do capital de forma eficiente. Outra estratégia abordada foi o Regime de Ca-

pitalização, visando maximizar os ganhos no jogo e escolher investimentos que ofereçam taxas de juros atrativas. Após a explicação das estratégias, os alunos ficaram surpresos com a constatação de como a matemática financeira podia ser útil tanto no jogo quanto no cotidiano.

Uma das dificuldades encontradas na realização do SD foi a falta de motivação entre os alunos. No entanto, durante a realização do jogo, foi observado um aumento no interesse pela matemática. Segundo Lima e Gonçalves (2020, p.150-151):

A utilização de jogos no ensino de Matemática, portanto, surge como um resgate à ludicidade, com o despertar para a imaginação, a criação e o desenvolvimento do raciocínio lógico dos discentes. Consequentemente, podem ser uma ferramenta para despertar maior interesse dos estudantes pelo conhecimento matemático.

Os jogos podem ser uma ferramenta eficaz para aumentar o interesse dos estudantes pelo conhecimento matemático, tornando o aprendizado mais envolvente e interativo. Além disso, podem ajudar os alunos a desenvolverem habilidades importantes, como resolução de problemas e pensamento crítico, enquanto se divertem.

6.5. Considerações Finais

O ensino da matemática vem passando por transformações ao longo do tempo sendo essencial a busca por metodologias práticas, fazendo com que os métodos se tornem mais atrativos. O uso de SD pode ser uma forma de tornar as aulas mais práticas e efetivas. No contexto de trabalho pedagógico com SD, o uso de jogos pode ser um meio interessante para promover o aprendizado de maneira lúdica, interativa e dinâmica, além de permitir que os alunos apliquem os conceitos aprendidos na prática, estimulando o raciocínio lógico e a resolução de problemas.

O presente trabalho teve como objetivo descrever uma SD utilizando um jogo de tabuleiro como ferramenta pedagógica para o

ensino de matemática financeira. O desenvolvimento da SD propiciou uma aula mais dinâmica e participativa, na qual o professor e o aluno interagiram de maneira fluida e construtiva. Outrossim, com uso de exemplos referente ao cotidiano do aluno, a turma conseguiu compreender de forma mais clara.

O jogo foi uma ferramenta eficaz para que os alunos compreendessem os conceitos de fluxo de caixa e Regime de Capitalização, aplicando-os na prática, e para estimular um clima de cooperação e desafio entre a turma, favorecendo o aprendizado. É importante ressaltar que a eficácia do jogo como ferramenta pedagógica está diretamente relacionada ao planejamento e execução cuidadosos, pois, caso contrário, as aulas podem se tornar apenas momentos de diversão, sem atingir os objetivos de aprendizado desejados.

Espera-se que este trabalho contribua para o desenvolvimento de métodos que coloquem o aluno como protagonista de seu aprendizado, bem como traga novas perspectivas acerca dos conteúdos de matemática financeira.

6.6. Referências

ALMEIDA, Rodrigo Martins de. **O movimento das pesquisas em educação matemática financeira escolar de 1999 a 2015**. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1388>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

BATISTA, Tailine Penedo. O Diário de Bordo: uma forma de refletir sobre a prática pedagógica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 287-293, 21 nov. 2019.

BAUMGARTEL, Priscila. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. In: **Anais XX EBRAPEM**, 2016, Curitiba. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wpcontent/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf. Acesso em: 8 jul. 2023

FERREIRA, Maria Aparecida de Lima. Jogos matemáticos: implicações e possibilidades para o ensino de matemática. In: Governo do estado do Paraná. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Produção Didático-pedagógica**. Curitiba: SEED/ PR, v. II, 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos-pde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_fecilcam_mat_pdp_maria_aparecida_de_lima_ferreira.pdf>. Acesso em: 11 set. 23

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

LIMA, Juliana Miguel Paterno. A importância da sequência didática para a aprendizagem significativa da matemática. **Revista Artigos.Com**, v. 2, p. e829, 18 abr. 2019. Disponível em: <https://acervo-mais.com.br/index.php/artigos/article/view/829>. Acesso em 12 jun. 2023.

LIMA, José de Lima; GONÇALVES, Bruna Maria Vieira. Formação docente e (re)elaboração do ensino de Matemática no âmbito do PIBID: o uso de jogos como estratégia metodológica. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da Unifesp**. [S. l.], v. 8, n. 3, p. 147–161, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/11216>. Acesso em: 4 out. 2023.

LORENZATO, Sergio (Org.) **Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2010.

NACARATO. Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, Ano 9, nos. 9-10 (2004-2005). Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/.php/6253402/mod_resouce/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 12 jul. 2023.

OLIVEIRA, Janete Alves de; LAVOR, Otávio Paulino. Sequência didática para o ensino e aprendizagem de juros compostos com o software Geogebra. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 25, p. 96–110, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/7400>. Acesso em: 20 jul. 2023.

PEREIRA, Semar Bruno Galindo. Neurociência aplicada à educação matemática: sequência didática envolvendo conceitos de triângulo do jogo africano Tsoro Yematatu. 2023. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Matemática - Licenciatura), Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/51020>. Acesso em: 08 jul. 2023.

RADE, Arlei Vaz. **Contribuições de jogos como um recurso didático nas aulas de matemática financeira**. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3389>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

RAMOS, Maria do Socorro Ferreira; MOURA, Patrícia de Souza; LAVOR, Otávio Paulino. Educação financeira: sequência didática com o aplicativo “Minhas economias”. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, 4(1), pp. 1-19, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/32047>. Acesso em: 23 out. 2023.

RODRIGUES, Tatiane Daby de Fatima Faria; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Josely Alves dos. As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 154-174, 25 dez. 2021. Disponível em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/49>. Acesso em: 21 jul. 2023.

SANTOS, Ivanete Batista dos. **Metodologia do ensino de matemática**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD 2009.

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

TEIXEIRA, Enise Barth. A análise de dados na pesquisa Científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em Questão**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 177–201, 2011. Disponível em: https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoem_questao/article/view/84. Acesso em: 20 out. 2023.

VIANNA, Renata de Moura Issa. **Matemática financeira**. Salvador: UFBA, Faculdade de Ciências Contábeis; Superintendência de Educação a Distância, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/28123> Acesso em: 11 jul 2023.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Capítulo 7. Estudo de Polinômios com Auxílio do Jogo Duelo de Dados: Construindo Conhecimentos no Contexto do Programa Residência Pedagógica⁵

Maria Roneide Batista Felipe
Antônio Sinval Bezerra Júnior

7.1. Introdução

A Educação Matemática, iniciada pelo pesquisador e educador matemático Ubiratan D'Ambrósio (1932 - 2021), surgiu com o propósito de corrigir deficiências matemáticas resultantes de métodos de ensino antiquados, conhecidos como métodos de ensino tradicionalistas. De acordo com D'Ambrósio (1989, p. 16), a matemática é, muitas vezes, apresentada ao aluno de maneira rígida e definitiva, o que torna difícil para o aluno assimilar esse conhecimento em seu contexto, resultando em desafios na resolução de problemas e, conseqüentemente, em desmotivação. Isso ocorre devido à falta de estímulo para que os alunos desenvolvam a flexibilidade necessária para buscar soluções alternativas, uma vez que são limitados a abordagens pré-definidas. Atualmente, esse campo está em constante transformação, acompanhando as demandas da sociedade e incorporando novas perspectivas pedagógicas.

Compreendida como um campo educacional dedicado ao ensino e à aprendizagem da matemática, a Educação Matemática abrange uma ampla gama de tópicos e abordagens para garantir que os alunos desenvolvam compreensão da matemática, ao invés de simplesmente memorizar fórmulas e procedimentos. Reconhecida como uma disciplina científica importante, centra-se em proporcionar ensino e aprendizagem de matemática, baseando-se em

⁵ Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

práticas que fortalecem e aprimoram a aprendizagem e o desenvolvimento de alunos, fundamentada em teorias de aprendizagem, no conhecimento multicultural e na abordagem inter e transdisciplinar (SÁ,2006).

Em sistemas educacionais tradicionais, o aluno é considerado receptor da tradição cultural e sua atuação é passiva, limitando-se a receber e executar normas, cabendo ao educando “memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico” (MIZUKAMI, 1986. p.11). Isso resulta em dificuldades para buscar soluções para os problemas e, conseqüentemente, desmotivação. Como resultado, esses alunos não desenvolvem a habilidade de buscar alternativas de resolução, uma vez que não foram estimulados a pensarem além das soluções fornecidas em sala de aula.

Com o surgimento da Educação Matemática, houve modificações e adaptações desses modelos para atender às necessidades dos estudantes. O aluno assume um papel ativo, sendo o protagonista integral na construção do aprendizado e encorajado a ser reflexivo e crítico. Embora o professor não seja mais o único detentor do conhecimento, ele ainda desempenha um papel importante na organização e orientação da aprendizagem. Nesse novo cenário educacional, o professor teve que se adaptar, revisando suas práticas de ensino, reavaliando sua posição como educador, buscando continuamente aperfeiçoar prática e seguindo uma abordagem teórica atualizada sobre o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a Educação Matemática continua em constante evolução, buscando constantemente novas abordagens e estratégias para promover um ensino mais efetivo e significativo. Nos últimos anos, diversas tendências têm emergido nesse campo, trazendo consigo uma série de avanços e perspectivas inovadoras. Nesse contexto, a utilização da Sequência Didática tem se destacado como possibilidade para o ensino de matemática, permitindo uma abordagem mais contextualizada e engajadora para os estudantes. Segundo Zabala (2014, p.18), a Sequência Didática constitui-se em

“um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”.

Para Peretti e Costa (2013), é imprescindível que os alunos sejam envolvidos em aulas práticas para a criação de uma sequência didática. Assim, é necessário apresentar diferentes materiais concretos correspondentes ao que já foi trabalhado, proporcionando desafios crescentes. Essa abordagem visa reforçar o ensino e a aprendizagem dos alunos. Dessa forma, surge a exploração dos Jogos Didáticos como recursos pedagógicos enriquecedores, promovendo a aprendizagem de forma lúdica e interativa.

Os jogos proporcionam um ambiente desafiador, no qual os alunos podem aprender conceitos matemáticos de maneira prática, estimulando o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Segundo Silva (2022), os jogos vêm se tornando aliados à prática pedagógica com o intuito de ensinar a matemática de uma forma simples e lúdica, envolvendo o aluno para que tenha prazer de aprender a disciplina diante das situações-problema.

Outro aspecto relevante diz respeito aos recursos computacionais, que têm ganhado cada vez mais espaço na Educação Matemática. A utilização de materiais do Laboratório de Matemática e Ensino, como softwares educacionais e aplicativos interativos, possibilita uma aprendizagem mais dinâmica e visualmente atrativa, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos e estimulando a participação ativa dos alunos.

Nesse contexto de avanços constantes, é fundamental acompanhar as tendências em Educação Matemática e explorar as diversas possibilidades oferecidas pela Sequência Didática, Jogos Didáticos e Uso de Recursos Computacionais. Essas abordagens contribuem para um ensino mais engajado, despertando o interesse dos alunos pela matemática e promovendo uma aprendizagem significativa, alinhada às demandas contemporâneas.

A introdução e compreensão sólida de conceitos matemáticos, como polinômios, são fundamentais no currículo de matemática

do ensino médio. No entanto, muitos alunos enfrentam dificuldades em adquirir uma compreensão profunda desses conceitos. A abordagem tradicional de ensino, muitas vezes centrada na memorização de fórmulas e procedimentos, não promove uma compreensão significativa.

Ao considerar esse ponto de vista, fica claro que a Sequência Didática apresenta um impacto positivo no ensino de matemática. Além disso, ela coloca o estudante no centro do processo de ensino, com o objetivo de otimizar seu aprendizado, incentivando-o e preparando-o para enfrentar novos desafios. Isso nos leva a questionar: Como uma sequência didática permite explorar e compreender os conceitos de polinômios de maneira ativa, promovendo a construção de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades matemáticas?

Com isso, este trabalho tem como objetivo relatar a elaboração e construção de uma SD desenvolvida com enfoque em uma abordagem interativa para o ensino de polinômios, a partir do jogo “Duelo dos dados: Polinômios em ação”.

7.2. Sequências Didáticas como Estratégia de Ensino

O Programa Residência Pedagógica (PRP) desempenha um papel significativo na formação de futuros profissionais da educação. Os participantes do programa têm a oportunidade de vivenciar a rotina de uma sala de aula, lidando com desafios reais e desenvolvendo habilidades essenciais para a docência, como o planejamento de aulas, o gerenciamento de sala e a avaliação dos alunos. Esse programa desempenha um papel fundamental na formação de professores, proporcionando uma experiência prática enriquecedora, fortalecendo a relação entre teoria e prática e contribuindo para o desenvolvimento de profissionais comprometidos e qualificados na área da educação.

Nessa perspectiva, o programa promove o estímulo ao aprimoramento das práticas relacionadas às metodologias adotadas no ambiente escolar, com destaque para o uso das sequências didáticas como recurso pedagógico na sala de aula.

No contexto educacional, uma sequência didática é compreendida como uma série organizada e conectada de atividades que compõem cada unidade de ensino (Zabala, 2014). Em outras palavras, trata-se de um planejamento detalhado das ações que serão realizadas em uma ou várias aulas, incluindo a estimativa de tempo necessário para cada uma delas, bem como a avaliação da aprendizagem. É fundamental que as ações selecionadas sejam coerentes e se relacionem entre si, formando um todo significativo e relevante para o estudante.

Zabala (2014, p.55) apresenta as quatro etapas da implementação de uma sequência didática, nomeadamente: comunicação da lição, estudo individual do conteúdo, revisão do conteúdo estudado e avaliação ou avaliação do professor. Ao abordar as fases de uma sequência de atividades, o autor destaca que o objetivo principal dessa abordagem de ensino é

introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas (ZABALA, 2014, p.54).

Sob essa perspectiva, ao planejar uma sequência didática, é importante considerar os diálogos e interações entre professor e aluno, bem como entre os próprios alunos. É necessário observar como os temas ou conteúdos influenciam essas relações, assim como o papel de todos os envolvidos no desenvolvimento das atividades, na organização dos conteúdos, no tempo e espaço, nos recursos educacionais e na avaliação. Tudo precisa ser cuidadosamente planejado e organizado para garantir o sucesso na realização das atividades.

Nesse viés, é notável como a aplicação de SD se mostra como uma aliada ao processo de ensino em várias disciplinas. De acordo com Santos *et al.* (2020, p. 591), as SDs desempenham um papel

importante no ensino de Matemática, sendo investigadas minuciosamente por educadores matemáticos sob diferentes perspectivas, incluindo a pedagógica, a didática e a formativa.

No âmbito da Educação Matemática, as SDs podem ser compreendidas como um conjunto de atividades, tarefas ou situações didáticas cuidadosamente planejadas, organizadas de forma progressiva em termos de complexidade (COSTA, 2013, p.69). Essas atividades podem ser específicas de uma disciplina, abranger múltiplas disciplinas ou até mesmo transcender as fronteiras disciplinares, exigindo uma abordagem reflexiva por parte do professor e, possivelmente, dos alunos. Nesse processo reflexivo, o professor estrutura, ordena e conecta essas atividades de maneira sinérgica com as diversas metodologias disponíveis na Educação Matemática, com o objetivo de alcançar metas educacionais bem definidas. É importante ressaltar que tanto o professor quanto os alunos estão cientes do início e do término das atividades, promovendo assim um ambiente de aprendizado transparente e engajador.

Segundo Zabala, a Sequência Didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Logo, a SD pode ser considerada como uma maneira de situar as atividades realizadas dentro do ambiente escolar.

Quando se aborda o ensino de polinômios, é imperativo reconhecer que estes, de acordo com a perspicaz análise de Iezzi (2005), constituem funções polinomiais. Nesse contexto, torna-se premente a compreensão das concepções de variável e incógnita, visto que esses conceitos desempenham um papel fundamental na distinção e apreensão das noções de função polinomial e equação polinomial. A capacidade de discernir entre essas entidades matemáticas é crucial para uma compreensão sólida e aprofundada dos polinômios, contribuindo para um domínio mais eficaz desses conceitos na resolução de problemas e na aplicação prática em diversas áreas da matemática e ciências afins.

Costa e Oliveira (2021) destacam que o ambiente escolar

exerce, de certa maneira, uma influência significativa sobre a forma de aprendizagem dos alunos, o que, por sua vez, afeta diretamente o processo de ensino. Esses autores enfatizam que a adoção de metodologias de ensino em conjunto com recursos didáticos adequados pode potencializar consideravelmente as oportunidades de aprendizado. Os autores sustentam que a elaboração de Situações Didáticas (SD) possibilita não apenas a concepção e a organização de práticas pedagógicas, mas também a análise crítica, a consolidação, a resolução de problemas e a validação das estratégias de ensino propostas, culminando, assim, em uma abordagem mais eficaz e reflexiva para a educação.

A ausência de incentivo à criatividade e à motivação intrínseca dos alunos na resolução de problemas pode resultar em uma desconexão entre o conteúdo matemático abordado e a realidade dos estudantes (D'AMBRÓSIO, 1998). É verdade que apresentar a matemática apenas como um conjunto abstrato de números, sem relacioná-la às atividades do cotidiano, pode resultar na falta de motivação dos alunos para estudar essa disciplina, que se torna mais envolvente e relevante quando os professores conseguem demonstrar como ela é aplicada em situações reais da vida cotidiana. Essa abordagem prática e contextualizada pode ajudar os alunos a entender a importância da matemática e a motivá-los a aprender.

De acordo com Caillois (1994, p.50), a atividade lúdica é definida como "o prazer derivado da resolução de uma dificuldade cuidadosamente criada e definida de maneira arbitrária, de modo que a resolução proporciona a satisfação interna de tê-la superado". Grandó (2000), por sua vez, argumenta que a introdução do jogo no contexto do ensino de Matemática representa uma atividade lúdica que desperta o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo. Além disso, "envolve elementos de competição e desafio que motivam o jogador a explorar seus limites e possibilidades de superação em busca da vitória, resultando em um aumento de confiança e coragem para se aventurar" (GRANDÓ, 2000, p. 32).

Ainda conforme Grandó (2004), ao incorporar jogos nas aulas

de Matemática, os professores devem avaliar cuidadosamente as vantagens e desvantagens envolvidas. Eles devem refletir sobre essas implicações e assumir a responsabilidade de planejar e implementar a pedagogia de jogos de forma eficaz. É fundamental que o professor tenha uma compreensão clara dos objetivos educacionais e das ações a serem realizadas ao utilizar jogos como recurso didático. Além disso, a colaboração com colegas de trabalho pode ser valiosa, especialmente se a intenção for promover uma abordagem interdisciplinar.

O professor também deve explorar diversas metodologias de ensino, combinando abordagens tradicionais com abordagens lúdicas, e integrá-las de maneira adequada ao seu plano de ensino. Esses fatores são cruciais para uma introdução eficaz dos jogos no contexto escolar.

7.3. Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida no contexto do segundo módulo do Programa Residência Pedagógica (PRP), no Núcleo de Matemática do IFCE *campus* Cedro. Ao longo dos três módulos, os participantes do programa têm a oportunidade de vivenciar experiências enriquecedoras, aprimorando sua aprendizagem e se preparando para se tornarem profissionais de educação capacitados.

Trata-se de um relato de experiência de abordagem qualitativa que, segundo Denzin e Lincoln (2006), apresenta uma perspectiva interpretativa do mundo, que tenta entender os fenômenos em termos de significados que as pessoas a eles conferem. Assim, pretende-se entender motivações, significados e valores que sustentam a experiência vivenciada, buscando compreender suas implicações na formação do sujeito.

O presente estudo tem como foco a descrição do processo de desenvolvimento e planejamento de uma Situação Didática (SD) voltada ao ensino de Polinômios. As experiências práticas envolvidas nesse contexto foram meticulosamente registradas em diários de bordo, desempenhando um papel fundamental como alicerce

para a base de dados. Os diários foram elaborados, quinzenalmente, seguindo uma organização cronológica estruturada, que reflete os eventos e acontecimentos observados durante as atividades em sala de aula. Esses registros proporcionam uma compreensão detalhada e sistemática do processo de implementação da SD e suas implicações no ambiente educacional.

O Diário pode ser considerado como um registro de experiências pessoais e observações passadas, em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, sentimentos e pensamentos, sob uma forma espontânea de escrita, com a intenção usual de falar de si mesmo (ALVES, 2001. p. 224)

O referencial teórico deste estudo foi elaborado com base em estudos bibliográficos realizados no contexto do segundo módulo do PRP, que ocorreu no período de seis meses, de março a setembro de 2023. A implementação da SD ocorreu nas instalações do IFCE *campus* Cedro, uma instituição de ensino localizada na região Centro-Sul, que atrai estudantes de diversas regiões para a sua comunidade educacional.

No presente momento, a instituição oferece seis cursos de Educação Superior, três cursos técnicos concomitantes ao Ensino Médio e mais três cursos técnicos subsequentes, incluindo um na modalidade de Ensino à Distância. Além disso, a instituição disponibiliza um curso de pós-graduação, consolidando-se, portanto, uma instituição pluricurricular.

Para a implementação da SD, optou-se pela turma do quinto semestre do curso de Mecânica Industrial, composta por um total de 32 estudantes. Essa classe apresenta uma composição heterogênea, contando com alunos procedentes de diversas cidades e regiões rurais adjacentes. É importante ressaltar que a turma enfrentou algumas dificuldades decorrentes da transição para o ensino remoto durante o período de pandemia da COVID-19, tais como: desafios relacionados ao domínio dos conteúdos da base curricular, dificuldades de concentração durante as aulas e cumprimento das atividades atribuídas. No entanto, é válido destacar que a turma

também conta com alguns alunos altamente engajados, participativos e dedicados às atividades acadêmicas.

Considerando que no nível de ensino fundamental II os alunos já possuem um certo grau de familiaridade com o estudo de polinômios, a elaboração da SD foi concebida com o intuito de promover uma revisão sistemática e aprofundamento desses conhecimentos.

Em primeiro lugar, o grupo de residentes teve a oportunidade de observar as aulas ministradas pelo professor preceptor e até mesmo conduzir sessões de ensino abordando tópicos prévios. No que concerne ao planejamento da SD, os residentes e o professor se reuniram para deliberar sobre a abordagem que seria adotada. Inicialmente, a ideia era implementar aulas expositivas-dialogadas de conteúdo no quadro-branco, focando nos conceitos introdutórios do tema e avaliando a compreensão dos alunos. A técnica de aula expositivo-dialogada representa um momento verdadeiramente democrático nos processos de ensino e aprendizagem, conforme Pina, Saraiva e Souto (2004):

É uma técnica que estimula a atividade e a iniciativa dos alunos sem prescindir da iniciativa do professor, fornece o diálogo entre docente e discente, e de alunos entre si sem cair numa prática permissiva, mas sim em uma prática que considera os interesses e experiências dos educandos sem desviar-se da sistematização lógica dos conteúdos previstos nos programas de ensino (PINA; SARAIVA; SOUTO, 2004, p.8)

Em seguida, a proposta era transitar para listas de atividades, proporcionando aos alunos a oportunidade de praticar e compartilhar suas dúvidas. Posteriormente, foi realizada uma atividade avaliativa buscando saber como se encontravam os alunos após as aulas ministradas.

Para concluir, foi proposta a realização de um jogo denominado "Duelo dos Dados: Polinômios em Ação". Nesse jogo, a turma foi dividida em duas equipes que, utilizando três dados e seguindo as regras do passa ou repassa no laboratório de matemática, foram desafiadas a realizar operações envolvendo polinômios específicos que eram gerados a partir do lançamento dos dados.

Essa atividade proporcionou aos estudantes a oportunidade de aplicar os conceitos abordados durante as aulas, permitindo-lhes praticar e revisar os fundamentos básicos do estudo dos polinômios.

7.4. Sequência Didática para Estudo de Polinômio com Uso do jogo “Duelo de Dados”

Nesta seção, serão descritas todas as atividades relacionadas à SD, desde a exposição inicial do conteúdo em sala de aula até o desenvolvimento da prática por meio do jogo "Duelo de Dados: Polinômios em Ação". Esse conjunto de aulas foi cuidadosamente planejado com a colaboração do professor orientador. O objetivo primordial foi a revisão e exploração de conceitos relacionados a Polinômios. Durante essas sessões de ensino, priorizou-se a resolução de exercícios e a prática em sala de aula como métodos essenciais para a compreensão e aprofundamento do tema.

Quadro 1 – Descrição das primeiras aulas da Sequência Didática.

Sequência 1: Instrução sobre Polinômios, operações com polinômios e fatoração.	
Objetivo	Reconhecer, simplificar e realizar operações básicas de adição e subtração com polinômios, bem como compreender a importância dos polinômios na resolução de problemas.
Recursos	Quadro, pincel, apagador, slides e notebook
Metodologia	A metodologia adotada será de natureza tradicional, na qual o conteúdo a ser ensinado será apresentado por meio dos slides, e os alunos serão orientados a realizar a transcrição dessas informações para seus respectivos cadernos.
Avaliação	Mediante a participação dos alunos e a resolução dos problemas propostos.

Fonte: Plano de aula da SD (2023).

A primeira aula transcorreu conforme o planejado. Inicialmente, estabeleceu-se um diálogo com a turma para delinear as expectativas e o entendimento mútuo sobre a dinâmica a ser adotada durante o período de realização da SD. Discutiu-se o papel dos alunos e do professor nesse contexto, bem como o modo como a SD seria conduzida.

Segundo Aquino (1996, p. 34), a interação entre professor e

aluno desempenha um papel de extrema relevância, a ponto de influenciar a formação de perspectivas individuais quanto à abordagem metodológica, ao processo de avaliação e aos conteúdos abordados. Quando essa relação é construtiva e positiva, a probabilidade de um aprendizado mais eficaz e profundo é substancialmente maior. É importante enfatizar que a qualidade da conexão professor-aluno exerce uma influência significativa e, por conseguinte, pode resultar em desempenhos diversos entre os indivíduos.

Na primeira aula, dedicou-se à introdução dos conceitos elementares relacionados às operações envolvendo polinômios, os quais foram definidos como expressões algébricas compostas pela soma de monômios. Com isso, destacou-se a definição de polinômios: Um polinômio em x é qualquer expressão que pode ser escrita na forma:

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

Em seguida, apresentou-se as principais características que incluem:

Grau do Polinômio (n): O grau de um polinômio é um número inteiro positivo que representa o termo com o maior expoente de x . É denotado por n e é importante para determinar o comportamento geral do polinômio.

Coefficientes ($a_n, a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_1, a_0$): Os coeficientes são os valores numéricos associados a cada termo do polinômio. É crucial notar que o coeficiente principal (a_n) deve ser diferente de zero ($a_n \neq 0$), pois esse valor influencia diretamente o grau do polinômio e sua relevância.

Embora a maioria dos estudantes já tivesse uma compreensão básica do que constituía um polinômio, alguns demonstravam certa dificuldade na aplicação desses conceitos. Nesse contexto, enfatizou-se a estrutura fundamental de um polinômio, com o intuito de fornecer uma base sólida para futuras explorações nesse

campo de estudo. Em seguida, foram mostrados alguns exemplos sobre o que são polinômios. Dessa forma, facilitaria a compreensão e entendimento da turma.

$$f(x) = 1 + 2x + 3x^2 - 5x^3; g(x) = 1 + 7x^4; h(x) = 5x - 3x^3$$

Dando continuidade à aula, apresentou-se o conceito do grau de um termo de uma variável em um polinômio como sendo equivalente ao expoente atribuído a essa variável nesse termo. Em seguida, procedeu-se à apresentação de alguns exemplos, com o intuito de elucidar e reforçar essa definição. Assim, prosseguiu-se com as seguintes definições seguidas de exemplos:

1. **Raiz de um Polinômio:** A raiz de um polinômio é um valor que, quando substituído na variável do polinômio, torna o polinômio igual a zero. Por exemplo, se $P(x)$ é um polinômio e a é uma raiz desse polinômio, então $P(a) = 0$. As raízes de um polinômio são frequentemente chamadas de soluções ou zeros do polinômio e têm importância significativa na álgebra e em muitos campos da matemática e ciências aplicadas.
2. **Igualdade de Polinômio:** Dois polinômios são considerados iguais se tiverem os mesmos termos com os mesmos coeficientes em cada termo. Em outras palavras, $P(x)$ é igual a $Q(x)$ se, e somente se, os coeficientes de $P(x)$ e $Q(x)$ forem idênticos para cada potência da variável x . Essa igualdade é fundamental para a manipulação e simplificação de polinômios.
3. **Operações com Polinômios:** Operações com polinômios incluem adição, subtração, multiplicação e divisão (quando possível). A adição e subtração de polinômios envolvem combinar termos semelhantes. A multiplicação de polinômios segue a distributiva, em que cada termo de um polinômio é multiplicado por cada termo do outro polinômio. A divisão de polinômios é realizada usando

técnicas de divisão polinomial ou, em alguns casos, a aplicação do Teorema do Resto.

4. **Produto Notável:** Os produtos notáveis são fórmulas que expressam a multiplicação de dois ou mais binômios de maneira simplificada. Alguns exemplos de produtos notáveis incluem o quadrado de um binômio, a diferença de quadrados, a soma de cubos e a diferença de cubos. Essas fórmulas são úteis para simplificar a multiplicação de polinômios e podem economizar tempo em cálculos complexos.
5. **Fatoração:** A fatoração é o processo de escrever um polinômio como um produto de dois ou mais polinômios mais simples. O objetivo é decompor o polinômio em seus fatores primos, tornando-o mais fácil de entender e resolver. A fatoração é útil para encontrar as raízes de um polinômio, simplificar expressões e resolver equações polinomiais. Existem várias técnicas de fatoração, incluindo fatoração por diferença de quadrados, fatoração por grupos, fatoração por tentativa e erro, entre outras.

No final da aula, devido às dificuldades de alguns alunos e com o objetivo de proporcionar prática adicional sobre o conteúdo abordado, uma lista de exercícios foi distribuída para ser resolvida em casa e discutida na próxima aula. Conforme apontado por Weiss (1997), a dificuldade do aluno em aprender pode ser influenciada por fatores tanto internos quanto externos. Essa dificuldade na aprendizagem escolar pode ser atribuída à falta de uma estrutura cognitiva que permita a organização dos estímulos e facilite a aquisição de conhecimento. Além disso, essa dificuldade pode estar relacionada a influências sociais, características da escola, perspectivas dos professores e até mesmo à própria percepção do aluno, ou seja, é afetada por fatores internos (cognitivos e emocionais) e externos (culturais, sociais e políticos) (WEISS, 1997, p. 16).

Nesse contexto, a primeira aula desempenhou um papel crucial, servindo como um momento de encontro entre professores e

alunos, bem como de observação atenta das dificuldades enfrentadas por esses estudantes. Essas dificuldades, identificadas com precisão, agora representam uma oportunidade valiosa de abordagem e resolução ao longo do período de ensino. Por meio desse processo de enfrentamento e superação das barreiras iniciais, busca-se criar um percurso educacional mais simples e transparente, oferecendo aos alunos uma base sólida para o sucesso em sua jornada acadêmica.

Quadro 2 – Descrição da segunda aula da Sequência Didática.

Sequência 2: Resolução e debate da lista de exercícios sobre operações com polinômios proposta na aula anterior.	
Objetivo	Resolver exercícios sobre polinômios, promovendo discussão e debate em grupo para fortalecer a compreensão do tema.
Recursos	Quadro, pincel, apagador e caderno.
Metodologia	A metodologia adotada consistiu em permitir que os alunos esclarecessem suas dúvidas diretamente por meio das questões, possibilitando, dessa forma, a resolução de suas incertezas de maneira interativa e participativa.
Avaliação	Mediante a participação dos alunos na aula e na resolução dos problemas propostos.

Fonte: Plano de aula da SD (2023).

Na segunda aula, os alunos tiveram a oportunidade de aplicar os conceitos abordados na aula anterior por meio da resolução de uma lista de exercícios. Durante essa atividade, puderam esclarecer suas dúvidas, sendo notável que alguns alunos encontraram dificuldades em questões específicas, enquanto outros demonstraram habilidades em determinados tópicos. As SDs devem ser cuidadosamente planejadas e executadas com o propósito de atingir objetivos educacionais específicos, com começo e término claramente definidos, conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos (ZABALA, 2014).

No entanto, mesmo considerando o interesse evidente de alguns alunos, também foi observada uma falta de atenção por parte de outros. Conforme destacado por D'Ambrosio (1989), é possível que os alunos, por vezes, manifestem desinteresse pela matemática quando não conseguem identificar sua relevância para situações do

dia a dia. Portanto, essa pode ser uma das razões pelas quais uma parcela dos alunos não estava tão envolvida nas atividades, demonstrando pouco interesse em resolver as questões ou esclarecer suas dúvidas relacionadas ao conteúdo.

Quadro 3 – Descrição da terceira aula da Sequência Didática.

Sequência 3: Continuação da correção da lista de exercícios.	
Objetivo	Compreender polinômio por meio da correção da lista de exercícios iniciada na aula anterior, fornecendo aos alunos a oportunidade de esclarecer dúvidas remanescentes e aprimorar sua compreensão dos conceitos abordados.
Recursos	Quadro, pincel, apagador e caderno.
Metodologia	A aula adotará uma abordagem colaborativa na qual os alunos desempenharão um papel ativo na correção. A orientação é focar na resolução das dúvidas pendentes e incentivar os alunos a participarem ativamente do processo de correção.
Avaliação	Por meio da participação dos alunos na resolução das questões.

Fonte: Plano de aula da SD (2023).

Nessa terceira aula, observou-se a participação ativa dos alunos na resolução das questões que contribuíram para um ambiente de aprendizado mais dinâmico e envolvente. Essa interação direta com o conteúdo não apenas permitiu a superação de dúvidas específicas, mas também incentivou a aplicação prática dos conceitos previamente abordados.

Além disso, a empolgação demonstrada pelos alunos ao enfrentar desafios matemáticos é um indicativo positivo do progresso do grupo. Isso sugere que, à medida que os alunos se tornam mais confiantes em suas habilidades, estão mais dispostos a se envolver ativamente no processo de aprendizado, o que é fundamental para o desenvolvimento de suas competências em matemática.

Essa aula, portanto, não apenas encerrou a correção da lista de exercícios, mas também representou um marco no engajamento dos alunos e na consolidação de seus conhecimentos, contribuindo para uma aprendizagem mais eficaz e gratificante. Ao seu término, foi informado aos alunos sobre a realização de uma avaliação na aula subsequente. Essa avaliação tem como propósito verificar o

nível de compreensão dos alunos em relação ao conteúdo de polinômios e também será considerada na composição da nota do semestre.

Quadro 4 – Descrição da quarta aula da Sequência Didática.

Sequência 4: Realização de Avaliação sobre operações com polinômios e fatoração.	
Objetivo	Realizar avaliação abordando operações com polinômios e fatoração, com o intuito de observar o entendimento e a aplicação de conceitos, além de fornecer um <i>feedback</i> aos alunos sobre seu desempenho e compreensão desses tópicos.
Recursos	Folhas, avaliações, pincel e quadro branco.
Metodologia	Os alunos farão a avaliação em dupla mediante o assunto visto em sala de aula.
Avaliação	Por meio de avaliação escrita, composta por seis questões relacionadas ao conteúdo de Polinômios.

Fonte: Plano de aula da SD (2023).

Nessa avaliação, foi possível identificar as dificuldades individuais de cada aluno. Destacou-se o desempenho notável de algumas duplas que obtiveram resultados significativos. No entanto, também ficou evidente que algumas duplas enfrentaram desafios, e isso se alinhava com a falta de participação ativa observada durante as aulas anteriores. Esse momento de avaliação revelou a importância de abordar as necessidades individuais dos alunos para promover um aprendizado mais eficaz e igualitário.

O estudo de Nakamura *et al.* (2005) observa que muitos estudantes demonstram apatia em relação às aulas e até mesmo em relação aos professores. Eles parecem estar fisicamente presentes na escola, mas seus pensamentos e atenção estão em outro lugar, resultando na ausência da motivação mínima necessária para tornar o processo de ensino e aprendizagem eficaz, especialmente no que diz respeito à assimilação dos conteúdos ministrados.

A motivação desempenha um papel fundamental no contexto educacional, pois influencia a aprendizagem, tanto de forma positiva quando o aluno está motivado, quanto de forma negativa quando a motivação é escassa, como explicado por Fernández

(1991). Para essa autora, o problema da aprendizagem, que ocorre quando o desejo interfere com a capacidade cognitiva, representa um cenário importante, talvez até o único, para investigar as relações entre motivação e aprendizado. O desejo, como sabemos, é uma força poderosa; quando há vontade, é possível alcançar grandes conquistas

Quadro 5 – Descrição da quinta aula da Sequência Didática.

Sequência 5: Realização do jogo: Duelo dos Dados: Polinômios em ação.	
Objetivo	Promover a compreensão dos conceitos de polinômios de forma lúdica e envolvente por meio do jogo "Duelo dos Dados: Polinômios em Ação". Desenvolver habilidades de cálculo e estratégia e participar ativamente de uma atividade educativa e interativa.
Recursos	Quadro branco, pincel, caderno, dados, passa ou repassa.
Metodologia	Os alunos irão participar de uma disputa envolvendo três dados, em que dois contêm polinômios diferentes, e um deles contém as operações matemáticas. Após lançarem os dados, as equipes resolverão a operação e ganhará aquele que responder corretamente e em menor tempo.
Avaliação	Por meio da participação durante a aula.

Fonte: Plano de aula da SD (2023).

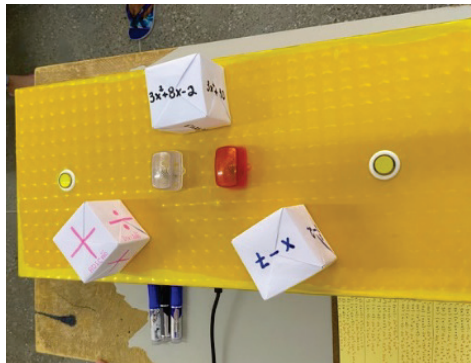
Nesse contexto, o jogo "Duelo dos Dados: Polinômios em Ação" proporcionou um ambiente de aprendizado dinâmico e motivador. Os alunos se engajaram ativamente na competição, aplicando seus conhecimentos em operações com polinômios de forma prática e desafiadora. Para muitos, esse momento foi considerado uma espécie de "treino" que complementou sua compreensão dos conceitos, mostrando como a abordagem lúdica pode ser uma ferramenta valiosa para o ensino. A divisão da turma em duas equipes incentivou a colaboração e a competição saudável entre os alunos, estimulando a resolução eficiente dos problemas apresentados. Além disso, os dados (Imagens 1 e 2) foram elaborados pela residente, com base em sua participação em um minicurso oferecido na Olimpíada de Matemática dos Institutos Federais (OMIF), realizado em 2023, no IFCE *campus* Fortaleza, acrescentou um elemento de novidade e desafio ao jogo.

Imagem 1: Dados de papel



Fonte: Acervo dos autores (2023)

Imagem 2: Passa ou Repassa



Fonte: Acervos dos autores (2023).

Esse momento de empolgação e envolvimento dos alunos demonstra como a integração de atividades lúdicas pode enriquecer a experiência de aprendizado, tornando os conceitos de matemática mais acessíveis e memoráveis. Inicialmente, a turma enfrentou algumas dificuldades, mas à medida que a aula progrediu, ficou evidente a facilidade que cada equipe começou a demonstrar. Esse progresso gradual transformou o momento em uma experiência bastante empolgante para as partes envolvidas.

Conforme a perspectiva de Piaget, a interação direta do aluno com os objetos do conhecimento é o fator que desencadeia a aprendizagem. Nesse contexto, o jogo adquire a capacidade de atuar como um facilitador da aprendizagem. Quando exposto a situações lúdicas, o aluno passa a compreender a estrutura lógica do jogo, o que, por sua vez, pode levá-lo a compreender a estrutura matemática subjacente presente nesse jogo.

Em seguida, realizou-se uma discussão com os participantes sobre os pontos positivos e negativos observados durante a dinâmica. Ambas as equipes expressaram sua satisfação com esse momento no contexto de ensino e aprendizagem. Esse *feedback* destacou a atividade como um elemento fundamental no processo de assimilação das operações com polinômios, solidificando, assim, a compreensão e a motivação dos alunos nesse tópico específico da matemática.

7.5. Considerações Finais

Este artigo foi desenvolvido com o objetivo de relatar a elaboração e construção de uma SD, que enfoque uma abordagem mais construtivista e interativa para o ensino de polinômios a partir do jogo “Duelo dos dados: Polinômios em ação”. Durante o curso desse relato, conseguimos observar que a abordagem escolhida permitiu uma progressão notável no engajamento e no entendimento dos alunos. Eles passaram de um estado inicial de desinteresse e dificuldades para uma participação ativa e uma compreensão mais profunda dos conceitos.

Durante o desenvolvimento da experiência, identificamos algumas dificuldades, como a falta de motivação inicial de alguns alunos e a necessidade de abordagens individualizadas para atender às necessidades específicas. Além disso, a avaliação destacou a importância da motivação como um fator-chave no processo de aprendizagem. Essas lacunas e desafios ressaltam a necessidade de futuras pesquisas na área de ensino de matemática, visando aprimorar abordagens pedagógicas para lidar com esses obstáculos.

Os resultados obtidos demonstraram que uma abordagem pedagógica adaptativa, que leve em consideração as necessidades individuais dos alunos, pode ser altamente eficaz. Além disso, o uso de atividades lúdicas, como o jogo "Duelo dos Dados: Polinômios em Ação," pode enriquecer a experiência de aprendizado e facilitar a compreensão de conceitos complexos. Esses resultados podem ser aplicados em outras situações de ensino de matemática, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e eficaz.

No entanto, é importante reconhecer que existem limitações em relação às etapas da Sequência Didática (SD) e à exposição das propostas. Algumas alternativas que podem enriquecer e contribuir para o relato de experiência incluem a exploração de estratégias adicionais para lidar com a falta de motivação dos alunos e a investigação mais aprofundada sobre como as atividades lúdicas podem ser integradas de maneira mais eficaz ao currículo de matemática. Além disso, considerar a implementação dessas abordagens em diferentes contextos educacionais pode fornecer *insights* valiosos sobre sua generalização.

Portanto, este trabalho destaca a importância de uma abordagem adaptativa no ensino de matemática, enfatizando a necessidade de lidar com desafios, como a motivação dos alunos. Além disso, enfatizam a aplicação prática e eficaz de atividades lúdicas para tornar o processo de aprendizado mais envolvente. As lacunas e limitações identificadas abrem oportunidades para futuras pesquisas e melhorias contínuas no campo da educação matemática.

7.6. Referências

AQUINO, Julio Gropa. **A relação professor-aluno: do pedagógico ao institucional.** São Paulo: Summus, 1996.

ALVES, Francisco Cordeiro. **Diário: um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas,** 2001. Instituto politécnico de Viseu. Disponível em: www.ipv.pt/millennium/millennium29/30. Acesso em: 20 set. 2023.

CAILLOIS, Roger. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem.** Tradução José Garcez Palha. Lisboa, Portugal: Cotovia, 1994.

D'AMBROSIO, Beatriz. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília, 1989. p. 16. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf. Acesso em: 13 set. 2023.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar ou conhecer**. 5a Edição. São Paulo: Ática, 1998.

DENZIN, Norman. LINCOLN, Yvonna. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, Norman. LINCOLN, Yvonna (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

FERNANDEZ, Alicia. **A inteligência aprisionada**. Porto Alegre: ArtMed, 1991.

FRASER, Márcia. Tourinho. Dantas; GONDIM, Sônia. Maria. Guedes. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 28, p. 139-152, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X2004000200004>. Acesso em: 20 set. 2023.

GRANDO, Regina. Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese de Doutorado. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000. Disponível em: [http://matpraticas.pbworks.com/w/file/attach/124818583/tese_grando\(1\).pdf](http://matpraticas.pbworks.com/w/file/attach/124818583/tese_grando(1).pdf). Acesso em: 20 set. 2023.

MIZUKAMI, Maria. Graça. Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

NAKAMURA, Cristiane Carlis et al. Motivação no trabalho. **Revista de Ciências Empresariais**, v. 2, n. 1, p. 20-25, jan./jun. 2005. Disponível em: <https://www.doccity.com/pt/motivacao-no-trabalho/4758521/>. Acesso em: 11 ago. 2023.

PERETTI, Lisiane; COSTA, Gisele Maria. Tonin da. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai**, R, v. 8. nº17, jan-jun, 2013. Disponível em: https://www.bage.ideau.com.br/wp-content/files_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731_1.pdf. Acesso em: 14 ago. 2023.

PINA, Marleine; SARAIVA, Michele dos Santos; SOUTO, Nadja Renata. Aula expositiva dialogada baseada na pedagogia histórico-crítica. **Artigo de Conclusão do Curso**. Pós-Graduação: Metodologia do Ensino Su-

perior. Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, RO, 2004. Disponível em: <https://www.partes.com.br/2014/09/22/aula-expositiva-dialogada-contextos-e-dilemas-no-ensino-superior/>. Acesso em: 23 set. 2023.

SÁ, Robison. **Educação Matemática**. InfoEscola, 2006. Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/educacao-matematica/2006>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

SILVA, Joanna D'arc Bispo da. O uso dos jogos no ensino da matemática. 220 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Pedagogia), Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/3845>. Acesso em: 12 ago. 2023.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Capítulo 8. O Bingo como Recurso de Ensino em uma Sequência Didática para o Estudo de Função Afim

Andressa Maria Mateus Ferino
Luiz Vanderli da Silva

8.1. Introdução

A Educação Matemática, desenvolvida ao longo dos anos, desempenha um papel fundamental na formação dos indivíduos, proporcionando-lhes habilidades e conhecimentos essenciais para compreender e lidar com os desafios do mundo contemporâneo. Bicudo (2008) afirma que nos últimos cinquenta anos, a Educação Matemática evoluiu significativamente, transformando-se em um campo de investigação focado em questões específicas e na busca por métodos adequados para o ensino e o aprendizado da Matemática.

Nesse contexto, impulsionada pela incorporação de novas metodologias de ensino, a maneira como a Matemática é ensinada e aprendida tem evoluído consideravelmente. Apoiado nas ideias de Ausubel (2003), Roratto (2016) defende que embora a aprendizagem mecânica seja necessária em alguns momentos, as ideias aprendidas, dessa forma, são facilmente esquecidas, ao passo que os conhecimentos aprendidos, significativamente, constituem-se em uma aprendizagem mais eficaz. Dentre outras possibilidades, a Sequência Didática (SD) tem se mostrado uma estratégia de ensino com vistas à melhoria dos processos de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática. A SD pode ser vista como “certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática” (Pais, 2002, p. 102).

Além disso, a utilização de jogos como recurso de ensino pode impactar de forma positiva nos resultados do desenvolvimento da

SD. Grando (2004, p.26) indica que quando se considera o aspecto pedagógico do jogo, este pode facilitar a aprendizagem matemática, muitas vezes de “difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las, com autonomia e cooperação”.

No Módulo II, do Programa Residência Pedagógica (PRP) no IFCE *campus* Cedro, o Núcleo Matemática foi estimulado a estudar e discutir Sequência Didática e Jogos para o ensino de Matemática. Dentre os textos, destacaram-se “Aprendizagem Docente e Desenvolvimento de Estratégias Metodológicas no Contexto do PIBID: reflexões sobre o GeoGebra como recurso para o ensino de funções” (GONÇALVES; LIMA, 2020), que discute a participação de estudantes no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e a oportunidade de trabalhar o *software* GeoGebra em sala de aula, apontando resultados favoráveis a aprendizagem, tanto por sua funcionalidade como pelo interesse dos alunos no uso da tecnologia.

Outro estudo, “Sequência Didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa” (MONTEIRO; CASTILHO; SOUZA, 2021), discorreu, primeiramente, sobre o conceito de Aprendizagem Significativa e, em seguida, apresentou definições sobre Sequências Didáticas, concluindo que, para o desenvolvimento de uma SD, o professor deve levar em consideração o conhecimento prévio do aluno.

Ao considerar o percurso vivido ao longo do módulo II do PRP e as orientações para o desenvolvimento das atividades, optou-se em construir uma Sequência Didática sobre Função Afim, também conhecida como Função do Primeiro Grau. Para Dante (2005, s/n), “o enfoque dado às funções é o que aparece na Matemática, nas ciências em geral e no dia a dia da vida real: mediante fórmula, tabelas e gráficos. Dessa forma, o conceito de função assume um papel relevante entre os vários campos da matemática”.

Assim, a Função Afim está presente no dia a dia das pessoas e

isso pode ser observado no cálculo de custos, de distâncias percorridas em função do tempo, na análise de oferta e demanda de produtos, entre outros. Ademais, a compreensão desse conteúdo é fundamental para o entendimento de outros conteúdos, como função quadrática e exponencial.

Desse modo, o referente trabalho justifica-se pela importância do conteúdo de Função Afim na formação dos alunos, tanto no aspecto matemático como no desenvolvimento de habilidades cognitivas que podem ser adquiridas por meio do desenvolvimento de uma SD. Dessa maneira, o estudo foi norteado pelo seguinte questionamento: Uma SD desenvolvida a partir da abordagem de utilização de jogos e uso do *software* de geometria dinâmica, GeoGebra, pode contribuir e facilitar com os processos de ensino e aprendizagem de Função Afim?

O presente trabalho tem como objetivo discutir acerca dos resultados do desenvolvimento de uma SD com a utilização de jogos matemáticos do Laboratório de Matemática e Ensino do IFCE *campus* Cedro, em aulas de conteúdo Função Afim com estudantes de turma da educação básica.

8.2. Sequência Didática Jogos como Meios de Ensino de Matemática

Atualmente, um dos assuntos mais comentados na área da Educação são as diferentes metodologias utilizadas em sala de aula, preocupando-se em desenvolver diferentes métodos de ensino para aperfeiçoar os processos de ensino e aprendizagem entre alunos e professor. Quanto ao ensino de Matemática, é importante frisar que a prática docente desenvolvida em sala de aula tem reforçado a ideia de uma ciência abstrata e pronta, predominando métodos usuais, dando ênfase à memorização (BAUMGARTEL, 2016). Assim, parece urgente despertar para a (re)elaboração do ensino de Matemática, a partir do fortalecimento da formação inicial de professores em contextos de prática, oportunizando aprendizagem docente e desenvolvimento de estratégias metodológicas (LIMA; GONÇALVES, 2020).

Nesse contexto, a utilização de jogos matemáticos como estratégia didática tem se mostrado uma abordagem promissora para o aprendizado em matemática, especialmente no âmbito da educação básica. Para Gee (2009), os jogos são meios que motivam e engajam seus usuários de modo que fiquem por horas em uma tarefa, com a finalidade de atingir um objetivo específico. Assim, oferecem um ambiente lúdico e desafiador, capaz de engajar os estudantes, despertar sua curiosidade e motivá-los a resolver problemas, de forma mais eficiente e criativa.

Além do mais, para que o jogo contribua de forma efetiva no contexto da sala de aula, é necessário fazer mais do que apenas jogar, deve haver o processo de intervenção pedagógica a fim de que o jogo possa ser útil para a aprendizagem dos alunos (GRANDO, 2004, p. 25). É preciso observar que, embora os jogos possam ser ferramentas valiosas para engajar os alunos e promover o aprendizado, simplesmente jogar por jogar não maximiza o potencial educacional que os jogos podem oferecer.

De acordo com Grandó (2004, p. 29), o jogo possibilita o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito por meio da estrutura matemática contido no jogo, que pode ser vivenciada pelo aluno quando joga, assim elabora estratégias a fim de vencer o jogo. Dessa maneira, os jogos permitem a observação prática de conceitos matemáticos, estimulam a criatividade, promovem o trabalho em equipe e ajudam a desenvolver estratégias de resolução de problemas. Portanto, sua utilização pode despertar o interesse dos estudantes pela disciplina.

Ademais, o planejamento e desenvolvimento de uma SD com a utilização de jogos matemáticos pode ser uma estratégia relevante a ser explorada, contribuindo para a melhoria do ensino de Matemática em turmas da educação básica. A SD é um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas, etapa por etapa, por quem irá ministrar a aula, para que o entendimento do conteúdo seja alcançado pelos alunos (KOBASHIGAWA; *et al.*, 2008). Por haver diferentes tipos de estratégias de ensino e ser organizada

de forma sistemática, não é interessante o seu desenvolvimento em apenas um dia.

A execução de uma SD com jogos matemáticos pode facilitar a compreensão e internalização de conceitos matemáticos complexos, tornando o processo de aprendizagem dinâmico e interativo. Porém, é necessário destacar que a falta de recursos materiais e de espaço físico adequado são elementos que dificultam o trabalho docente com atividades interdisciplinares. Contudo, entende-se que, na ausência de tais recursos, o professor pode então planejar atividades em que utilize materiais mais simples ou aqueles que já estejam disponíveis (AUGUSTO; CALDEIRA, 2016), adequando-se à realidade escolar e dos estudantes.

8.3. Percurso Metodológico

O presente estudo caracteriza-se como analítico-descritivo e de natureza qualitativa, e consiste em descrever o planejamento e execução de uma Sequência Didática sobre Função do 1º Grau, utilizando o jogo “Bingo das Funções” como parte da abordagem metodológica, desenvolvida no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP), subprojeto do curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *campus* Cedro.

O referencial teórico adotado foi estudado ao longo de todo o percurso do módulo II do PRP, contando com a orientação de docentes orientadores e preceptores do programa. Além disso, o uso de Diários de Bordo mostrou-se de suma importância por possuir vantagens notáveis, tais como incentivar o registro das atividades, possibilitando ao responsável pela sua elaboração a oportunidade de refletir sobre sua prática e os passos requeridos para a execução de cada tarefa (Oliveira; *et al.*, 2017). Dessa maneira, os diários foram essenciais para documentar e registrar todo planejamento e os resultados do desenvolvimento da SD.

A SD foi desenvolvida em uma escola básica estadual, em uma turma formada por 32 alunos de 1º ano do Ensino Médio. A turma participou das atividades de acordo com suas frequências

nas aulas. Os dados foram construídos por meio da execução de atividades didáticas propostas em sala de aula, bem como a observação sistemática da participação dos alunos nas aulas e no jogo utilizado.

O conteúdo Função Afim foi planejado de acordo com a matriz curricular da turma, apresentada pelo professor preceptor que auxiliou a residente, por meio de planejamentos para desenvolver a SD. Com isso, foi decidido utilizar o jogo “Bingo das Funções”, material do acervo de recursos do Laboratório de Ensino de Matemática do IFCE *campus* Cedro. Foram consideradas, ainda, propostas de atividades que empregassem metodologias alinhadas a princípios da Educação Matemática, tais como aulas centradas na resolução de problemas, utilização de jogos e incorporação de *software* educativo (LIMA, GONÇALVES; 2020).

A SD teve duração total de 7 horas/aula. O método de exposição do conteúdo consistiu, principalmente, na utilização de apresentações por meio de *slides*. Inicialmente, houve um diálogo com os alunos para contextualizar o conteúdo em situações do cotidiano, incluindo uma revisão do conceito de Função. Após essa introdução, foram ministradas aulas subsequentes, nas quais os alunos receberam atividades impressas. Essas atividades tinham como objetivo acompanhar o desempenho dos estudantes com base nas respostas corretas e esclarecer quaisquer dúvidas que surgissem, permitindo, assim, avançar na exploração do tema. Além disso, empregou-se o Geogebra como recurso para elucidar os gráficos de Funções Afins, incorporando a tecnologia ao ambiente escolar, o que reflete uma tendência iminente na experiência educacional dos alunos.

Para a execução da SD, fez-se uso do jogo “Bingo das Funções”, que tem por objetivo agilizar o raciocínio dos estudantes ao substituir os valores numéricos na função e determinar as imagens possíveis da função em questão, ao mesmo tempo em que aborda algumas operações, consolidando, assim, o entendimento dos conceitos de domínio e imagem das funções. Em atenção a princípios éticos, a sistematização da experiência primou pelo anonimato dos sujeitos que participaram direta ou indiretamente, como a escola,

os alunos, os docentes orientadores e o professor preceptor do módulo.

Na seção seguinte, serão descritas as etapas da Sequência Didática, enfatizando seus objetivos, recursos e metodologias empregadas.

8.4. Sequência Didática para Estudo de Função Afim

O planejamento e execução da Sequência Didática teve como propósito incentivar a participação dos alunos nas aulas e despertar interesse pela disciplina, por meio da utilização de diversas estratégias metodológicas, resultando na compreensão do conteúdo. A primeira SD teve como objetivo lembrar alguns conceitos importantes para dar início ao estudo de Função do Primeiro Grau, sendo eles, Função, domínio, contradomínio e imagem, além dos diferentes tipos de Funções (injetora, sobrejetora e bijetora), como mostra o quadro abaixo.

Sequência Didática 1: Conceito de função, domínio, contradomínio, imagem e tipos de Funções.

Quadro 1 – Descrição de objetivos, recursos e metodologia da primeira SD

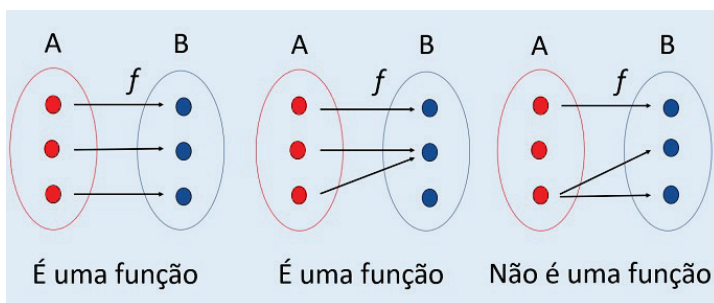
Sequência Didática 01: Conceito de Função, domínio, contradomínio, imagem e Tipos de Funções	
Objetivo	Apresentar o conceito de Função, domínio, contradomínio e imagem; compreender diferentes tipos de Funções (injetora, sobrejetora e bijetora).
Recursos	Slides, notebook, projetor, quadro branco e pincéis.
Metodologia	Por meio de aula expositivo-dialogada, primeiramente, será demonstrado o conceito de Função; em seguida, será apresentada brevemente a importância dos conceitos de domínio, contradomínio e imagem, sendo utilizados exemplos simples com imagens para facilitar a compreensão dos alunos, logo após realizada a definição de cada um, demonstrando sempre com exemplos práticos. Por fim, serão apresentados os diferentes tipos de Funções (injetora, sobrejetora e bijetora).

Fonte: Elaborado pela autora a partir de plano de aula (2023).

A aula teve duração de uma hora e foi ministrada por meio de apresentação de *slides*. Inicialmente, abordou-se o conceito de

Função, que se refere à relação entre os elementos de dois conjuntos. Uma Função descreve como esses elementos estão interconectados. Por exemplo, quando falamos de uma Função de A em B, estamos estabelecendo uma correspondência, na qual cada elemento do conjunto A está associado a um único elemento do conjunto B. Isso significa que um valor em A não pode ser vinculado a dois valores diferentes em B. Posteriormente, explicou-se a notação de uma Função, que é representada como " $f: A \rightarrow B$ " (lê-se como "f de A em B"). Além disso, a Figura 1 foi utilizada com o propósito de auxiliar os alunos na compreensão do conceito de Função, facilitando a assimilação da teoria, por meio de elementos visuais, alinhando-se com a finalidade da utilização de *slides*.

Figura 1: Exemplos do que é uma Função



Fonte: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/funcoes-matematicas>

Em seguida, foram apresentadas imagens semelhantes às anteriores, para que os alunos pudessem, em conjunto, determinar se constituíam ou não uma Função. Isso permitiu verificar, claramente, que os alunos tinham compreendido o conceito discutido. Logo após, procedeu-se a uma breve introdução aos conceitos de Domínio, Contradomínio e Imagem. E, por fim, os diferentes tipos de Funções (injetora, sobrejetora e bijetora) foram apresentados seguindo a mesma abordagem usada para o conceito de Função. Cada tipo foi definido inicialmente, acompanhado de imagens para uma compreensão visual mais eficaz da teoria. Adiante,

160

os alunos foram desafiados a identificar o tipo de Função representado por imagens, o que serviu para avaliar a compreensão deles para dar início ao estudo de Função do 1º Grau.

Seqüência Didática 2: Definição de Função Afim e sua aplicação no dia a dia

Quadro 2 – Descrição de objetivos, recursos e metodologia da segunda SD

Seqüência Didática 02: Definição de Função Afim e sua aplicação no dia a dia	
Objetivo	Compreender o conceito de uma Função Afim e sua aplicação prática no cotidiano e identificar uma Função Afim.
Recursos	Slides, notebook, projetor, quadro branco e pincéis.
Metodologia	Através de slides, será abordado um exemplo de aplicação de uma Função Afim no dia a dia, buscando a participação dos alunos a compartilharem o que já sabem sobre o assunto e, a partir do exemplo exposto, será identificada a forma e a definição de uma Função Afim.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de plano de aula (2023).

Nas sequências subsequentes, foi iniciada a explicação do conteúdo Função Afim, com duração de 1h/a cada. Primeiramente, foi apresentado o exemplo a seguir e sua aplicação no dia a dia. Na produção de peças, uma fábrica tem um custo fixo de R\$40,00, mais um custo variável de R\$10,00 por unidade produzida. Sendo: C – custo da produção e n – número de peças produzidas. Calcule:

a) A lei da função

Resposta: Custo fixo de produção de peças: R\$40,00. Custo variável: R\$ 10,00. Dessa forma, a lei de formação da função será $C(n) = 10n + 40$.

b) O custo da produção de 30 peças.

Resposta: Como, de acordo com o enunciado, n é o número de peças, basta substituir o n da função definida acima por 30. $C(30) = 10 * 30 + 40 = R\$ 340,00$.

Dessa maneira, de acordo com o exemplo anterior, pôde ser demonstrado a forma e conceito de uma Função Afim, sendo está uma norma matemática que relaciona as variáveis de uma equação,

ou seja, estabelece a dependência de um elemento em relação ao outro. A Função Afim é empregada para descrever a relação entre as variáveis x e y , na qual cada valor atribuído a x determina o valor correspondente de y .

A dependência de y em relação a x é evidente, como no exemplo apresentado, em que o custo de produção é determinado pelo número de peças fabricadas. O conjunto de valores atribuídos a x é conhecido como domínio, enquanto os valores correspondentes de y são chamados de imagem (ou contradomínio). As variáveis x e y são designadas, respectivamente, como variável independente e variável dependente. Sendo assim, a Função Afim é representada pela seguinte fórmula:

$$y = ax + b \text{ ou } f(x) = ax + b \quad a \neq 0$$

De um ponto de vista conceitual, as Funções de Primeiro Grau surgem em contextos nos quais uma quantidade consiste em uma parte fixa e outra parte que varia de forma diretamente proporcional a outra grandeza.

O coeficiente associado à variável na função (a) é denominado coeficiente angular, enquanto o termo independente na função (b) é referido como coeficiente linear. Com isso, foram expostos exemplos de funções do 1º grau em que os alunos deveriam identificar o coeficiente angular e o linear.

Após explicação, uma aula foi separada para a resolução de problemas para fixação do assunto, possibilitando, assim, a análise das dificuldades individuais de cada estudante. A classe demonstrou interesse e participou ativamente da atividade proposta, aproveitando-a para a prática e esclarecimento de suas dúvidas.

Sequência Didática 3: Resolução de problemas.

Quadro 3 – Descrição de objetivos, recursos e metodologia da terceira SD

Sequência Didática 03: Resolução de problemas	
Objetivo	Compreender e resolver problemas práticos envolvendo Funções Afins, aplicando os conceitos e técnicas relevantes para representar, interpretar e solucionar situações da vida real por meio de equações lineares.
Recursos	Atividade impressa, quadro, pincel, apagador.
Metodologia	Inicialmente, será entregue uma atividade impressa para cada estudante resolvê-la individualmente, podendo ter o auxílio dos professores em sala. Dessa forma serão observadas as dificuldades de cada um. Por fim, será realizada a correção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de plano de aula (2023).

Para Soares e Pinto (2012), quando o professor opta por adotar a abordagem da resolução de problemas, ele desempenhará um papel de encorajador, facilitador e mediador das ideias apresentadas pelos alunos. Isso visa garantir que as ideias sejam produtivas, estimulando os alunos a pensarem de forma crítica e a construírem seu próprio conhecimento. Desse modo, o uso desse método torna a aprendizagem do aluno mais significativa e eficaz.

A resolução de problemas é uma abordagem pedagógica conveniente que ajuda os discentes a desenvolverem suas habilidades matemáticas e também os prepara para enfrentar desafios em todas as áreas da vida. De acordo com Soares e Pinto (2012), durante a vida, os indivíduos, frequentemente, se deparam com novas situações que exigem criatividade, independência e uma atitude exploratória. Por meio do uso de situações-problema, é possível cultivar essa iniciativa nos alunos desde cedo, pois eles demonstram um pensamento produtivo quando são desafiados e estimulados, o que implica em envolvê-los em situações-problema a serem solucionadas. Portanto, é uma prática bastante recomendada em aulas de matemática.

Sequência Didática 4: Gráficos de uma Função Afim

Quadro 4 – Descrição de objetivos, recursos e metodologia da quarta SD

Sequência Didática 04: Gráficos de uma Função Afim	
Objetivo	Criar gráficos de uma Função Afim; identificar os pontos no plano cartesiano.
Recursos	Slides, notebook, projetor, quadro branco e pincéis.
Metodologia	Inicialmente, serão explicados os conceitos necessários para a criação dos gráficos, como coeficiente angular e linear, função crescente e decrescente, raiz de uma função afim e, para conclusão, será demonstrado o passo a passo para criação do gráfico.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de plano de aula (2023).

Nas Sequências Didáticas seguintes, foi dado início à parte de Gráficos de uma Função Afim. Primeiramente, foram definidas funções crescentes e decrescentes e raiz de uma função, e apresentada as características do gráfico de uma Função Afim. Em seguida, foi demonstrado com um exemplo o passo a passo para sua construção:

1º) Escolher valores para x: Para iniciar a construção do gráfico, é preciso selecionar valores para a variável x. Esses valores serão inseridos na expressão que define a função para determinar o valor correspondente de y, resultando em um par ordenado. É recomendável escolher valores próximos, como números consecutivos. Além disso, é útil identificar os pontos em que $x = 0$ e $y = 0$ (raiz da função). Considerando-se a função $y = x + 1$, deve-se criar uma tabela com os valores de x para determinar os respectivos valores de y:

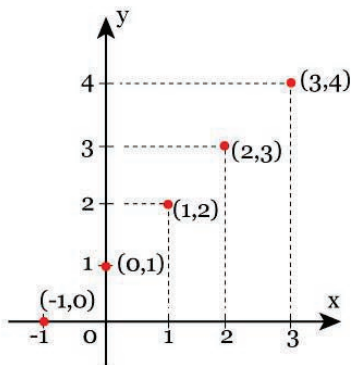
Tabela 1: Atribuição de valores de x para determinar valores de y para construção do gráfico

$y = x + 1$		
X	y	(x,y)
$0 = x + 1 \rightarrow x = -1$	0	(-1,0)
0	$y = 0 + 1 \rightarrow y = 1$	(0,1)
1	$y = 1 + 1 \rightarrow y = 2$	(1,2)
2	$y = 2 + 1 \rightarrow y = 3$	(2,3)
3	$y = 3 + 1 \rightarrow y = 4$	(3,4)

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Plano de Aula (2023).

2º) Encontrar pares ordenados no plano cartesiano: organizando os pares, encontra-se:

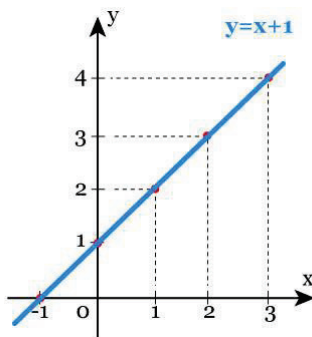
Figura 2: Pares ordenados da função $y = x + 1$



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

3º) Traçando o gráfico: Basta ligar os pontos através de uma reta para determinar o gráfico da função $y = x + 1$.

Figura 3: Gráfico da função $y = x + 1$



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Para encerrar esta sequência, foram atribuídas algumas funções, a fim de que cada aluno construísse individualmente o gráfico correspondente a cada função, seguindo os passos exemplificados anteriormente. Como resultado, observou-se a participação

ativa dos alunos e o interesse deles na aplicação da elaboração dos gráficos.

Sequência Didática 5: Explorando Funções Afins com o GeoGebra

Quadro 5 – Descrição de objetivos, recursos e metodologia da quinta SD

Sequência Didática 05: Explorando Funções Afins com o GeoGebra	
Objetivo	Compreender o conceito de Função Afim; utilizar GeoGebra para criar, explorar e analisar gráficos; fazer representação gráfica de Funções Afins.
Recursos	Slides, notebook, projetor, quadro branco e pincéis.
Metodologia	Primeiramente, serão relembradas as características do gráfico de uma Função Afim e, em seguida, será utilizado o GeoGebra para demonstrar alguns exemplos dos gráficos dessas funções, com foco aos coeficientes.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de plano de aula (2023).

Para a seguinte SD, foi incorporado o *software* de geometria dinâmica, GeoGebra, aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra, como ferramenta de ensino para demonstrar os gráficos de uma Função Afim. Sendo assim, o GeoGebra apresenta como “diferencial a possibilidade de representação de objetos, como por exemplo, pontos, retas, segmentos de retas, planos, polígonos e gráficos de funções, possibilitando a fluência entre as representações tanto algébricas quanto geométricas” (SOARES, 2012, p.71). Portanto, o uso desse *software* educativo, mostra-se como uma estratégia eficaz para o ensino de Função Afim.

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tem se mostrado uma ferramenta poderosa e transformadora no campo da educação, à medida em que a sociedade avança em direção a um mundo cada vez mais conectado, por isso é importante que o ambiente educacional acompanhe esse ritmo de mudança. Ademais, o uso das TIC capacita os educadores a personalizar o ensino, de acordo com as necessidades individuais dos alunos, acompanhar seu progresso de forma mais eficiente e promover a colaboração e a comunicação entre colegas. No entanto,

é essencial que a integração dessas tecnologias seja realizada com foco nos objetivos educacionais e em um ambiente que promova a responsabilidade digital, garantindo que os alunos adquiram habilidades críticas para navegar e utilizar essas ferramentas de forma segura e eficaz.

Contudo, é importante frisar que, como qualquer outra metodologia inovadora existente, o uso das TIC é um desafio para o docente, seja pela carência da sua formação inicial, pela precariedade da formação continuada, pelo pouco conhecimento sobre as novas tecnologias ou pela falta de recursos disponibilizados pelas instituições de ensino (LIMA; GONÇALVES, 2020). Assim sendo, superar esses desafios exige um equilíbrio cuidadoso entre a integração de tecnologia e a manutenção de abordagens de ensino tradicionais, bem como o desenvolvimento de políticas e diretrizes claras para garantir um uso responsável e inclusivo das tecnologias em sala de aula. Dessa forma, o uso das TIC mostra-se como uma abordagem promissora para o processo de ensino aprendizagem dos estudantes.

Durante a aula, os alunos interessaram-se por aprender o funcionamento do programa, já que é uma ferramenta facilitadora para a compreensão do assunto. Com isso, baseado nos planos de aula, o quadro abaixo mostra como ocorreu essas Sequências.

Sequência Didática 6: Revisão com resolução de problemas

Quadro 6 – Descrição de objetivos, recursos e metodologia da sexta SD

Sequência Didática 06: Resolução de problemas	
Objetivo	Resolver questões relacionadas a Funções Afins em exames como o ENEM e vestibulares; desenvolver habilidades analíticas e conhecimentos de conceitos fundamentais e estratégias de resolução de problemas.
Recursos	Atividade impressa, quadro, pincel, apagador.
Metodologia	Inicialmente, será entregue aos alunos a atividade impressa, para ser resolvida em dupla ou grupos. No fim da aula, haverá a correção das questões.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de plano de aula (2023).

Após concluir a explicação de todo o conteúdo, foi distribuída

uma atividade impressa aos alunos, a qual abrangeu a aplicação dos conceitos aprendidos e a análise de gráficos. O foco da atividade estava na resolução de questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e de vestibulares, levando em consideração os alunos estarem no ensino médio e a proximidade de sua futura realidade acadêmica.

Sequência Didática 7: Aplicação do jogo Bingo das Funções

Para finalizar a SD, foi utilizado o jogo Bingo das Funções, ocorrendo de acordo com o plano de aula:

Quadro 7 – Descrição de objetivos, recursos e metodologia da sétima SD

Sequência Didática 07: Utilização do jogo Bingo das Funções	
Objetivo	Desenvolver nos estudantes, de forma interativa, a habilidade de raciocínio ao substituir os valores numéricos na função e determinar as imagens possíveis da função em questão.
Recursos	Cartelas, roleta, lápis, quadro, pincel, apagador.
Metodologia	Primeiramente, foi explicado aos alunos como o jogo funciona e que seria em dupla; em seguida, foi entregue a cada estudante uma cartela; a cada número sorteado, foi escrito no quadro para que não houvesse erros; o vencedor do jogo seria o primeiro que preenchesse toda a cartela.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de plano de aula (2023).

A turma foi dividida em duplas, e em cada uma delas, foi entregue uma cartela contendo o título de uma Função Afim. Cada aluno deveria substituir o valor numérico designado na função apresentada em sua cartela e, ao obter o resultado, marcar o número correspondente na cartela. O vencedor foi o aluno que primeiro completou a cartela.

Figura 4 – Globo e cartelas utilizadas no jogo “Bingo das Funções”.



Fonte: Arquivo da autora (2023)

O jogo apresentou-se como uma metodologia em que os alunos mostraram interesse, por abordar uma estratégia diferente de apenas uma aula tradicional a que estavam acostumados. Desse modo, ocorreu a participação da maioria, poucos estavam menos interessados na abordagem utilizada por ainda ter que realizar alguns cálculos, porém logo foram incentivados a participarem e, assim, acompanharam o jogo, resultando na participação de toda a turma. Segundo Grando (2004, p.21):

A matemática existe no pensamento humano e, por isso, depende de muita imaginação para definir suas regularidades e conceitos. Torna-se necessário aos processos pedagógicos, considerar a importância de se ampliar a experiência das crianças, a fim de proporcionar-lhes momentos de atividade criadora.

Dessa maneira, o jogo desencadeia a imaginação, desenvolvendo as habilidades conceituais dos estudantes, que são ampliadas a partir do jogo, estimulando os seus pensamentos.

Despertar o interesse dos alunos pela matemática por meio de atividades lúdicas, como jogos, por exemplo, contribui para transformar essa disciplina, que muitas vezes se concentra apenas em aspectos formais e abstratos, em algo mais dinâmico e divertido. Isso ocorre porque apenas desafios envolventes criam um ambiente propício à exploração e à busca de soluções (ZASLAVSKY, 2009). Portanto, o uso de jogos em sala de aula é uma abordagem promissora.

Diante do exposto, analisando a relação entre jogo, resolução de problemas e utilização de TIC em aulas de matemática, todos como estratégias metodológicas, evidencia-se vantagens nesse processo de ensino. No quadro abaixo, são expostas algumas dessas vantagens de uma Sequência Didática com a utilização do jogo “Bingo das Funções”.

Quadro 8 – Vantagens e desvantagens da aplicação de uma Sequência Didática

Vantagens	Desvantagens
Melhoria da qualidade de ensino	Resistência de alguns alunos quanto aos métodos de ensino abordados
Desenvolvimento de habilidades diversas	Falta de recursos disponíveis na escola básica
Organização estruturada	Tempo necessário
Aprendizado significativo	-
Engajamento dos alunos	-
Motivação para o aprendizado do conteúdo	-

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da realização da SD.

Portanto, apesar de alguns desafios e limitações enfrentados, verificou-se resultados favoráveis quanto às estratégias metodológicas empregadas na SD, tendo em vista que a maioria da turma demonstrou compreensão do conteúdo e interesse por participar das atividades propostas.

8.5. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo discutir acerca dos resultados da aplicação de uma Sequência Didática com a utilização de jogos matemáticos, sendo utilizadas diferentes estratégias metodológicas de ensino, como: a resolução de problemas, uso de tecnologia em sala de aula e o jogo. Diante disso, buscou-se discorrer sobre o passo a passo de como aconteceram as aulas e os resultados alcançados. É importante frisar que a sequência de ensino foi desenvolvida para estudantes do Ensino Médio, mas pode ser adaptada para atender às necessidades de diferentes níveis de ensino.

Todo o trabalho ocorreu no Programa Residência Pedagógica e teve como base teórica livros e artigos estudados durante o módulo II, no Núcleo Matemática, IFCE *campus* Cedro, com o fito de fundamentar as reflexões aqui descritas e embasar as ideias expostas.

Com base na questão norteadora, observa-se que o planejamento e desenvolvimento de uma Sequência Didática que faz uso de jogos e a incorporação de TIC desempenham um papel fundamental no aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem do conteúdo Função Afim. Isso ocorre ao tornar mais acessível a compreensão de conceitos, a partir do uso do jogo e na visualização de gráficos, por meio da ferramenta GeoGebra.

Dessa forma, a utilização da SD foi uma alternativa positiva, visto que a maioria dos alunos demonstraram interesse e compreensão do assunto abordado, além de participar ativamente das atividades propostas. Entretanto, é importante ressaltar algumas limitações, como a necessidade de gerenciar o tempo para a implementação da SD, as restrições de recursos que as escolas de ensino fundamental, frequentemente, enfrentam e a resistência de alguns alunos que permanecem apegados ao sistema de ensino tradicional, resultando em falta de motivação.

Assim, almeja-se que este estudo proporcione uma maior compreensão das vantagens de implementar uma Sequência Didática que faça uso de jogos matemáticos, no contexto do conteúdo de Função Afim. Observa-se que a utilização do bingo foi uma

alternativa vantajosa que pôde incentivar e facilitar a aprendizagem matemática, estimulando o desenvolvimento da capacidade de pensar, refletir, analisar e compreender conceitos matemáticos. Conclui-se que o uso de jogos em uma SD pode auxiliar na aprendizagem do aluno.

8.6. Referências

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 139–154, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/481>. Acesso em: 2 set. 2023.

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

BALDINO, Roberto, R.; Ensino da Matemática ou Educação Matemática? **Revista Temas e Debates**. Ano IV; n.3; pp. 51-60, 1991. Disponível em: **Ensino da Matemática ou Educação Matemática? | Temas e Debates** (sbemrevista.kinghost.net). Acesso em: 11 jul. 2023.

BAUMGARTEL, P. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. In: **Anais XX EBRAPEM**, 2016, Curitiba. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wpcontent/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf. Acesso em: 23 ago. 2023.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Educação Matemática: Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento**. 2008. 17 f. - Curso de Matemática, Universidade do Estado de São Paulo - USP, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/298601843_EDUCACAO_MATEMATICA_Um_ensaio_sobre_concepcoes_a_sustentarem_sua_pratica_pedagogica_e_producao_de_conhecimento. Acesso em: 01 set. 2023.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**- volume único. São Paulo: Ática, 2005.

GEE, James. Paul. Bons videogames e boa aprendizagem. **Revista Perspectiva**, Florianópolis, v. 27, nº 1, p. 167-178, jan./ jun. 2009. Disponível em: <http://www.perspectiva.ufsc.br>. Acesso em 08 ago. 2023.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto de**

sala de aula. São Paulo: Paulus Editora. 2004. Cap. 1, p. 17-37.

KOBASHIGAWA, Alexandre Hiroshi, et.al. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: **Anais... IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica.** São Paulo, 2008. p. 212-217. Disponível em: http://www.ciencia-maio.usp.br/dados/smm/_estacaocienciaformacaodeeducadoresparao-ensinodecienciasnasseriesiniciaisdoensinofundamental.trabalho.pdf. Acesso em: 27 jun. 2023.

LIMA, Francisco José de.; GONÇALVES, Bruna Maria. Formação docente e (re)elaboração do ensino de Matemática no âmbito do PIBID: o uso de jogos como estratégia metodológica. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da UNIFESP**, 8(3), 147–161, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/olhares.2020.v8.11216>. Acesso em: 23 ago. 2023.

LIMA, Francisco José de.; GONÇALVES, Bruna Maria Vieira. Aprendizagem Docente e Desenvolvimento de Estratégias Metodológicas no Contexto do PIBID: reflexões sobre o GeoGebra como recurso para o ensino de funções. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, n. 68, p. 1056–1076, set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a11>. Acesso em: 11 jul. 2023.

MONTEIRO, Jair Curcino; CASTILHO, Weimar Silva; SOUZA, Wallysonn Alves de. Sequência Didática como Instrumento de Promoção da Aprendizagem Significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 9, n. 1, p. 292-305, 02 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/dect.v9i01.1277>. Acesso em: 12 jul. 2023

OLIVEIRA, Aldeni Melo de; GEREVINI, Alessandra Mocellin; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Diário de bordo: Uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 10, n. 22, p. 8, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/revtee/article/view/6429>. Acesso em: 14 set. 2023.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática:** uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

RORATTO, Cauê; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; KATO, Lílian Akemi. Ensino de matemática, história da matemática e aprendizagem significativa: uma combinação possível. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 117-142, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/250>. Acesso em: 12 jul. 2023

SOARES, Luis Havelange. Tecnologia computacional no ensino de Matemática: o uso do Geogebra no estudo de funções. **1ª Conferência Latino Americana de GeoGebra**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.66-80, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/IGISP/article/view/8923/6598>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SOARES, Maria Teresa Carneiro; PINTO, Neuza Bertoni. **Metodologia da resolução de problemas**. Dissertação - Curso de Matemática, UFPR, Paraná, 2012. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica_artigos/artigo_soares_pinto.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.

ZASLAVSKY, Claudia. **Mais jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Capítulo 9. Ensino de Porcentagem por Meio de Resolução de Problemas⁶

Manoel Bonfim de Sousa Ribeiro
Luiz Vanderli da Silva

9.1. Introdução

A Educação Matemática vem passando por adaptações ao longo do tempo. Em virtude disso, a forma como se aprende vem sendo amplamente estudada, bem como a maneira de ensinar matemática, observando que as estratégias pedagógicas devem levar o estudante a pensar, questionar e criar as suas próprias ideias (MONTEIRO; SILVA, 2019). Dentro desse contexto, encontram-se possíveis metodologias capazes de auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, e as sequências didáticas (SD), que estão sendo bastante exploradas, tornando-se uma alternativa viável na conjectura escolar.

As sequências didáticas podem ser desenvolvidas nas mais diversas áreas do conhecimento e devem ser feitas por fases (etapas), nas quais o professor realizará o planejamento, a seleção de materiais, a exposição do conteúdo, assim como a proposição de atividades diversificadas (Cabral, 2017). No que diz respeito ao ensino de Matemática, a utilização de jogos se torna uma boa alternativa. Esse recurso pode ser facilmente atrelado à sequência didática, pois sabe-se que quando os conteúdos são explorados, exclusivamente, de forma oral, podem tornar-se enfadonhos, cansativos e de difícil compreensão para a maioria dos estudantes (PEREIRA, 2013).

Neste contexto, os *softwares* também podem ser utilizados em aulas organizadas como sequências didáticas nos mais distintos conteúdos como funções, geometria, etc. Ao interligar os recursos tecnológicos em sala de aula, os alunos podem sentir mais vontade de

⁶ Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

participar, pois o uso da tecnologia está presente no dia a dia dos estudantes.

No âmbito acadêmico, vários estudos discorrem sobre o planejamento e a execução de sequências didáticas. Destacam-se, aqui, duas pesquisas estudadas no Programa Residência Pedagógica (PRP), ao longo do Módulo II. O estudo de Gonçalves e Lima (2020) discute a possibilidade de (re)elaboração do ensino de Matemática e tem como enfoque a aprendizagem docente e o desenvolvimento de estratégias metodológicas, utilizando o *software* Geogebra como recurso didático explorado no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Os bolsistas do programa tiveram oportunidade de utilizar o recurso supracitado, contribuindo para a mobilização de saberes teóricos e práticos, “indicando que o *software* pode cooperar para o desenvolvimento da aprendizagem de alunos da Escola Básica e favorecer o desenvolvimento profissional do futuro professor” (GONÇALVES; LIMA, 2020, p.1056).

No estudo “Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa”, Monteiro e Silva (2019, p.292) alertam que o uso de múltiplas metodologias se mostra como “estratégia válida e promissora na tentativa de atender às diferenças individuais dos alunos, no que se refere à maneira como eles aprendem e se apropriam dos conteúdos abordados em sala de aula”.

Assim sendo, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de explicitar o desenvolvimento de uma sequência didática realizada no contexto do Programa Residência Pedagógica, Módulo II, em uma turma da eletiva de Matemática Financeira, com alunos do Ensino Médio de uma escola pública, tendo como enfoque o conteúdo de porcentagem. É oportuno destacar as potencialidades do uso do jogo como recurso didático, bem como os desafios enfrentados na formação inicial e, principalmente, entender como esse recurso pode ajudar no ensino de matemática.

Dessa forma, este trabalho foi norteado pela seguinte questão: Como o planejamento e a execução de uma sequência didática baseada no uso de um jogo como recurso didático pode contribuir

para o ensino de porcentagem numa turma do ensino médio? Por fim, este trabalho tem o objetivo de refletir sobre uma vivência no contexto do Programa Residência Pedagógica, com ênfase na realização de uma SD para a abordagem do conteúdo de porcentagem.

9.2. Sequências Didáticas e Jogos no Contexto do Ensino Médio

Ao longo da trajetória docente são constantes as reflexões a respeito de práticas de ensino a serem desenvolvidas na sala de aula. Cruz (2007) afirma que os professores ocupam uma posição central em relação às propostas curriculares, pois são os principais atores – sujeitos sociais que exercem a função de mediação da cultura e dos saberes escolares.

Nessa perspectiva, observa-se a necessidade da permanente busca por alternativas para ensinar matemática, aspecto presente em estudos da área de Educação Matemática que abordam a necessidade de estimular os alunos quanto à melhoria do desempenho acadêmico na disciplina (PIOVEZAN; ZANARDINE, 2008). Entre as possibilidades discutidas, está o uso de recursos lúdicos como alternativa para trabalhar conteúdos de maneira diferente.

Gonçalves e Lima (2010) afirmam que o uso de tecnologias em sala de aula, em especial, nas aulas de matemática, justifica-se devido à implementação de estratégias de ensino que visam (re)significá-lo pela possibilidade de interação, autonomia e participação ativa de estudantes na construção do saber. Essa autonomia, que será desenvolvida pelo aluno, o ajudará em toda sua trajetória escolar podendo ser um estímulo ao estudo de matemática e, conseqüentemente, de outras disciplinas. Em relação ao uso desses recursos de ensino, Tomaz e Lima (2022) alertam para a importância do planejamento escolar e apontam que uma atividade ou sequência didática, desenvolvida com base no uso de alguma ferramenta tecnológica, demanda mais tempo e mais dedicação para ser elaborada.

A utilização de jogos pode instigar um ambiente favorável ao

interesse do estudante, não apenas pelos materiais que o constituem, mas também pelo desafio e pela competição (GRANDO, 2004). Os jogos matemáticos, em sua maioria, tendem a estimular o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a tomada de decisões rápidas e ajudam na formulação do pensamento crítico, habilidades essenciais para discentes em qualquer nível de ensino. Assim, recursos lúdicos podem trazer benefícios para as salas de aula e, conseqüentemente para os processos de ensino e aprendizagem.

Lorenzato (2010) discorre sobre a ideia de utilizar o concreto antes do abstrato e diz que “o real palpável possibilita apenas o primeiro conhecimento, isto é, o concreto é necessário para a aprendizagem inicial”. Dessa maneira, pode-se utilizar esses recursos no ensino de matemática em turmas de Ensino Fundamental e Médio.

Nesse contexto, a incorporação de jogos matemáticos pode ser integrada em uma Sequência Didática (SD). Desse modo, é interessante destacar que uma SD é “um conjunto organizado de atividades estruturadas e conectadas, visando alcançar objetivos educacionais específicos”. (ZABALA, 2014, p.24). E essas atividades podem ser utilizadas como uma estratégia para aprimorar a comunicação na sala de aula, promover o desenvolvimento pessoal dos estudantes e, naturalmente, ter um impacto positivo em seu processo de aprendizagem. Além disso, é importante indicar o papel de cada atividade na construção do conhecimento ou na aprendizagem de diversos conteúdos, possibilitando a avaliação da relevância de cada uma delas, a identificação de eventuais lacunas e a determinação da ênfase adequada a ser atribuída a cada uma delas (ZABALA, 2014).

Ainda sobre as SDs, Cabral (2017, p. 34) define que “o conjunto de intervenções ‘passo a passo’ dirigido pelo professor com a finalidade de atingir objetivos de aprendizagem sugere a ideia de elos conectados de uma corrente. Cada elo posterior está devidamente articulado aos elos anteriores e permite outras articulações com elos subsequentes. Uma forma de rede que se estrutura a partir dessas articu-

lações conceituais”. Dessa maneira, as SDs devem seguir uma sequência lógica de acontecimentos, todos bem articulados e truncados e, por esse motivo o planejamento é essencial para um bom desenvolvimento.

Portanto, considerando a complexidade inerente aos processos de ensino e aprendizagem, é importante reconhecer que não existe uma fórmula mágica para envolver os estudantes nas atividades, estimular sua concentração, manter seu interesse pela escola e garantir que prestem atenção nas explicações (PEREIRA, 2013). Essa tarefa torna-se ainda mais desafiadora quando se observa a diversidade de habilidades cognitivas entre os alunos. Diante desse panorama, é imperativo pensar em diferentes abordagens pedagógicas.

9.3. Percurso Metodológico

O presente artigo foi desenvolvido no âmbito do Programa Residência Pedagógica, do Núcleo Matemática do IFCE *Campus* Cedro. Tem como principal propósito refletir sobre uma vivência com ênfase na realização de uma SD para a abordagem do conteúdo de Porcentagem. Trata-se de um estudo descritivo exploratório, de abordagem quantitativa, em que a investigação parte de uma realidade e tem como objetivo trazer dados, indicadores e tendências observáveis (SERAPIONI, 2000).

Para a construção de dados, foram utilizados diários de bordo, escritos quinzenalmente, e materiais bibliográficos explorados no decorrer do módulo II (Livros, artigos e etc.), que foram úteis para estudo, planejamento e desenvolvimento da pesquisa (BATISTA, 2019).

A SD foi elaborada a partir da disciplina eletiva de Matemática Financeira. Nesse viés, é relevante destacar que disciplinas eletivas são disciplinas temáticas que não fazem parte do perfil curricular do curso, porém são escolhidas, semestralmente, por estudantes, e criadas a partir de uma seleção de assuntos propostos por docentes, na perspectiva de promover o enriquecimento, a ampliação e a diversificação de conteúdos, temas ou áreas do núcleo comum (CERÁ, 2023). Nesse contexto, a SD foi desenvolvida em uma escola

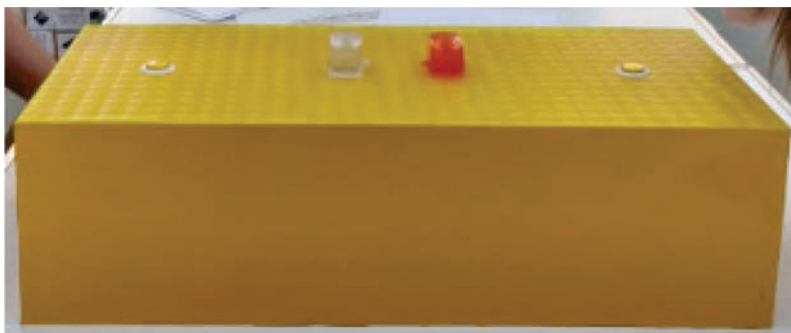
da rede estadual no interior do Ceará, com uma turma composta por 27 alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio.

A diversidade de níveis de conhecimento da turma exigiu um planejamento cuidadoso. Assim, decidiu-se que o foco das aulas seria a resolução de problemas, envolvendo atividades em grupo, individuais e também exposição no quadro. De acordo com Piovesan e Zanardini (2008), a resolução de problemas contextualizados incentiva os alunos a participarem ativamente do processo de aprendizagem. Além disso, a escolha dessa metodologia se justificou pela presença de estudantes do 3º ano, visando ajudá-los a se familiarizarem com o estilo de questões de vestibulares e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

As aulas ocorreram no período de 03 a 17 de agosto de 2023, sempre às quintas-feiras, com duração de 50 minutos cada, totalizando duas aulas por semana. O conteúdo das aulas seguiu a matriz curricular da disciplina e foi dividido em três etapas: exposição do conteúdo (2 horas de aula), resolução de problemas contextualizados com questões do ENEM e de outros vestibulares (2 horas de aula) e, por fim, um jogo de perguntas e respostas utilizando o "Passa-repassa", material do Laboratório de Ensino de Matemática do IFCE *campus* Cedro. Conforme Meneses Bortoli (*apud* Silva, 2020, p.5), uma dinâmica gamificada, como o Passa-Repasa, aproveita o fato de que as pessoas têm atração por jogos e instiga o discente a participar.

Assim, ao escolher o recurso para a conclusão da SD, considerou-se a necessidade de relacionar o conteúdo de Porcentagem com a metodologia de resolução de problemas. Portanto, optou-se por um jogo de perguntas e respostas, o Passa-Repasa, a fim de chamar a atenção dos estudantes e envolvê-los de forma eficaz. O aparelho (Figura 1) conta com dois botões que, ao apertar uma luz, será acionada enquanto a outra permanecerá apagada.

Figura 1: Passa-Repassa



Fonte: Arquivo dos autores (2023)

O jogo ocorreu da seguinte maneira: a turma foi dividida em duas equipes, cada uma composta por 13 alunos. O professor escolhia, aleatoriamente, um estudante de cada equipe e apresentava uma pergunta relacionada ao conteúdo. O aluno que pressionasse o botão primeiro era encarregado de responder. No momento em que o aluno acionasse o botão, o professor interrompia imediatamente a leitura da pergunta e cada resposta correta valia 10 pontos.

Se o aluno que apertasse o botão errasse a resposta, a pergunta passava para a equipe adversária, valendo apenas metade dos pontos. Caso a segunda equipe também não acertasse, a pergunta retornava para a equipe de origem, com um valor reduzido de apenas dois pontos. Além disso, os alunos tinham a opção de utilizar papel para fazer cálculos, mas, se acertassem, ganhavam apenas dois pontos, uma vez que um dos objetivos do jogo era promover o desenvolvimento da habilidade de cálculo mental. Quanto à realização da tarefa, verifica-se, portanto, algumas potencialidades e desafios no desenvolvimento, como descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Potencialidades e Desafios

Potencialidades	Desafios
Motivar os alunos a participarem ativamente da aula e a aprofundarem seus conhecimentos sobre porcentagem; desenvolver habilidades de realização de cálculo mental sobre porcentagem; incentivar os alunos a responderem corretamente, promovendo maior retenção do conhecimento.	Nem todos os alunos podem se sentir confortáveis em participar da competição, a exemplo daqueles que são mais tímidos; o tempo para o desenvolvimento do jogo; a quantidade de alunos na turma dificultou o processo de avaliação.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Em relação a preceitos éticos, priorizou-se preservar o sigilo quanto à identidade de alunos e professores da escola, pessoas que tiveram envolvimento, tanto direto quanto indireto na vivência ocorrida na instituição de ensino.

9.4. Resultados e Discussão

A Porcentagem é área da Matemática que se caracteriza pelo estudo da centésima parte de uma grandeza, sendo cálculos baseados em cem unidades. No cotidiano, o mercado financeiro utiliza a porcentagem como parte essencial em qualquer negociação, oferecendo descontos, caso o cliente compre à vista, ou o acréscimo (juros), quando não realize o pagamento no prazo determinado (PAPST; NATTI, 2013). A porcentagem representa uma razão cujo denominador é 100, ou seja, $N\% = \frac{N}{100}$

O termo por cento é abreviado usando o símbolo %, que significa dividir por 100 e, por isso, essa razão também é chamada de razão centesimal ou percentual. Diante dessa definição, percebe-se que existem várias formas de se calcular porcentagem e, na primeira etapa da SD, isso foi planejado cuidadosamente, como descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Sequência Didática

A ideia de porcentagem e as diferentes formas de calcular	
Objetivos	Compreender o conceito de porcentagem; reconhecer situações do dia a dia em que as porcentagens são usadas; compreender diferentes métodos de calcular porcentagem - regra de três simples, multiplicação por uma fração e transformação da fração em número decimal para realizar o cálculo.
Recursos	Quadro branco, pincel e apagador.
Metodologia	Primeiramente, os alunos serão questionados sobre o significado de porcentagem e situações cotidianas em que já a utilizaram, ou pelo menos a observaram, em estabelecimentos comerciais. Em seguida, a definição de porcentagem como uma razão com denominador 100 será apresentada, juntamente com a demonstração das três principais formas de cálculo: regra de três simples, multiplicação de uma fração equivalente e transformação de fração por número decimal para multiplicar pelo número e obter o resultado. Durante as explicações, os estudantes serão lembrados da importância de converter frações em números decimais, um procedimento essencial em uma das técnicas de cálculo de porcentagem. Os alunos serão incentivados a fazer anotações em seus cadernos e a resolver alguns exercícios diretos, tais como calcular 25% de 200 e 15% de 300. O professor auxiliará os alunos e buscará manter uma interação constante com eles durante a aula. Finalmente, após a resolução dos exercícios introdutórios pelos alunos, haverá uma recapitulação abrangente de todo o conteúdo apresentado na aula, com o objetivo de consolidar o que foi aprendido.
Avaliação	Por meio da participação e da interação durante a aula e envolvimento nos exercícios propostos.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023).

Ao chegar em sala de aula para realizar a primeira regência de aula na disciplina eletiva de Matemática Financeira, percebeu-se interesse por parte dos alunos, que estavam bastante atentos à explicação, e a maioria já conhecia o assunto e até conseguiam realizar alguns cálculos mentalmente. Ao perguntar sobre o uso da porcentagem no dia a dia, muitos afirmaram que se relacionava a descontos em compras à vista. Lorenzato (2010, p.24) afirma que “todo aluno chega à escola com um saber não só matemático, um

saber vivenciado e diferente do saber elaborado ensinado pela escola”.

Para explorar o conteúdo abordado, foram utilizados exemplos na tentativa de reforçar a compreensão de Porcentagem, como uma “forma usada para indicar uma fração de denominador 100 ou qualquer representação equivalente a ela” (DANTE, 2015, p.13). A seguir, apresentam-se alguns exemplos utilizados: 01 - 50% é o mesmo que $\frac{50}{100}$ ou $\frac{1}{2}$ 0,50 ou 0,5 (metade); 02 – 75% é o mesmo que $\frac{75}{100}$ ou $\frac{3}{4}$ ou 0,75; 03 – 25% é o mesmo que $\frac{25}{100}$ ou $\frac{1}{4}$ ou 0,25 (um quarto) e 04 – 5% é o mesmo que $\frac{5}{100}$ ou $\frac{1}{20}$ ou 0,05.

Posteriormente, seguindo o planejamento, aconteceu a aula de resolução de problemas contextualizados, com enfoque principal em questões do ENEM e de outros vestibulares. Segundo Dante (2002), a metodologia de Resolução de Problemas é um eixo importante para a matemática escolar. A capacidade de elaborar soluções para os problemas evolui de acordo com os anos, sendo resultado de um ensino repleto de oportunidades variadas.

Diante disso, no desenvolvimento da segunda SD, os alunos puderam resolver exercícios individualmente e no quadro. Os exercícios eram de nível fácil e médio e contavam com questões interpretativas e de múltipla escolha. Segunda Costa (2023), a resolução de problemas na disciplina de matemática promove o desenvolvimento da autonomia e da percepção do conteúdo como um todo. No Quadro 3, a seguir, descreve-se elementos do plano de aula da SD.

Quadro 3 – Sequência Didática 02

Resolução de problemas contextualizados sobre Porcentagem	
Objetivos	Observar a porcentagem no cotidiano, como descontos em compras, taxas de juros e problemas econômicos; explorar questões do Enem e de vestibulares que envolvam porcentagem; estimular o raciocínio lógico dos alunos ao enfrentar problemas desafiadores que envolvem porcentagem.
Recursos	Quadro branco, pincel, apagador e folhas A4.

Resolução de problemas contextualizados sobre Porcentagem	
Metodologia	De início, será feita uma breve recapitulação do que foi aprendido na aula anterior. O professor dará a opção de fazer em dupla ou individualmente e indicará a forma como o aluno deverá resolver, atentando-se para ver se o conteúdo realmente foi fixado. Depois dessa breve introdução, será explicado como funcionará a resolução de questões. Cada aluno receberá uma lista com 10 questões, e o professor ajudará na resolução.
Avaliação	Envolvimento na resolução de exercícios propostos.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023)

Nessa aula, foi entregue uma lista de exercícios contextualizados a respeito de porcentagem. Os problemas tratavam sobre situações do cotidiano, permitindo aos alunos observarem que o assunto está presente no dia a dia das pessoas. Assim, orientou-se a turma a realizar a leitura atenta e cuidadosa de cada problema, com o intuito de identificar as principais informações contidas nos enunciados do problemas, e pediu-se que os alunos tentassem resolver individualmente. A seguir, apresentam-se quatro exercícios.

01. (ENEM-2014) Um atacadista compra de uma fábrica um produto por R\$ 10,00 e repassa às lojas por um preço 50% superior. Para obterem um lucro suficiente com o produto, os lojistas fazem a revenda com acréscimo de preço de 100% do valor pelo qual compraram. Qual é o preço final, em real, de um produto que passou pelas três etapas listadas?

- a. 15,00
- b. 20,00
- c. 25,00
- d. 30,00
- e. 40,00

02. (ENEM-2015) Uma pesquisa recente aponta que 8 em cada 10 homens brasileiros dizem cuidar de sua beleza, não apenas de sua higiene pessoal. Outra maneira de representar esse resultado é exibindo o valor percentual dos homens brasileiros que dizem cuidar de sua beleza. Qual é o valor percentual que faz essa representação?

- a. 0,8%

- b. 0,08%
- c. 0,008%
- d. 8%
- e. 80%

03. (MACK SP) Um pintor pintou 30% de um muro e outro pintou 60% do que sobrou. A porcentagem do muro que falta pintar é:

- a. 10%
- b. 15%
- c. 23%
- d. 28%
- e. 33%

No decorrer da aula e, particularmente, no momento reservado à resolução de problemas, observou-se certa resistência na resolução, bem como alunos com dificuldades. Com isso, foi necessário auxiliá-los, passando de cadeira em cadeira para tentar ajudá-los. A correção dos exercícios foi feita no quadro contando com a participação de alguns estudantes, embora toda a turma tenha sido convidada.

A última etapa da SD constituiu-se do desenvolvimento do jogo Passa-repassa, como descrito no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Sequência Didática 03

Jogo passa-repassa com perguntas sobre porcentagem	
Objetivos	Promover o trabalho em equipe entre os alunos durante o jogo, incentivando a colaboração e a discussão para encontrar as respostas corretas; explorar a definição de Porcentagem, criando um ambiente divertido e envolvente que os motive a se esforçarem para responder corretamente às perguntas; desenvolver a capacidade de pensar rapidamente e tomar decisões.
Recursos	Quadro branco, pincel, folhas A4, apagador e aparelho "Passa-repassa".
Metodologia	Inicialmente, o professor separará as equipes e dará algumas instruções para o desenvolvimento do jogo. A dinâmica do jogo se desenvolverá da seguinte forma: a classe será dividida em duas equipes, cada uma composta por 13 alunos. O professor encarregado escolherá, de forma aleatória, um aluno de cada equipe e

Jogo passa-repassa com perguntas sobre porcentagem

apresentará uma pergunta relacionada ao conteúdo em discussão. O aluno que pressionar o botão primeiro será responsável por fornecer a resposta, e o professor, imediatamente, interromperá a leitura da pergunta (cada resposta correta terá um valor de 10 pontos). Se o aluno que pressionar o botão errar a resposta, a pergunta passará para a equipe adversária, mas agora valendo apenas metade dos pontos originais. Caso a segunda equipe também não acerte, a pergunta retornará para a equipe original, porém com um valor reduzido de apenas dois pontos.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023).

Ao separar as equipes, notou-se, por parte de alguns alunos, certa resistência em participar do jogo, alguns demonstravam desinteresse e esse foi o principal desafio: motivar os alunos, fazer com que quisessem participar. Diante disso, o professor preceptor chamou à atenção da turma para os ganhos em relação ao envolvimento dos estudantes nas atividades escolares, e principalmente, nas tarefas realizadas em sala de aula. Segundo Grandó (2004, p.14), o professor é o “mediador do jogo e deve orientar as ações dos alunos durante as atividades, incentivando a sistematização do conteúdo e a participação ativa”.

Ainda sobre a motivação de alunos, Rufini, Bzuneck e Oliveira (2012) afirmam que a preocupação de todo professor deve ser pelos melhores resultados nas aprendizagens dos alunos, o que ocorrerá em função do engajamento nas atividades. Engajamento é, aqui, entendido como a intensidade do comportamento, participação entusiástica e com qualidade emocional do envolvimento ativo em uma tarefa.

Dentre as questões utilizadas na atividade, apresentam-se algumas: 01. Qual é a porcentagem de 50 em relação a 200? 02. Se um produto custava R\$80 e agora está com 20% de desconto, quanto custa o produto com o desconto? 03. Se um aluno acertou 18 das 20 perguntas em um teste, qual é a porcentagem de perguntas que ele acertou? 04. Um livro tinha um preço original de R\$60, mas agora está à venda com um desconto de 20%. Quanto custa o livro com o desconto? 05. Qual é a definição matemática de Porcentagem?

Ao refletir sobre o planejamento e o desenvolvimento da SD, percebe-se que a principal vantagem em utilizar o jogo Passa-Repassa foi a competitividade. Para Grandó (2004, p.27), “a competição garante o dinamismo, o movimento propiciando um interesse e envolvimento espontâneo do aluno, contribuindo para o seu desenvolvimento social, intelectual e afetivo”. A autora ainda afirma que a competição estabelece no aluno a necessidade de elaboração de estratégias com o intuito de vencer o jogo.

A incorporação de jogos no processo de ensino da Matemática surge como uma abordagem que resgata o aspecto lúdico, estimulando a imaginação, fomentando a criatividade e fortalecendo o desenvolvimento do pensamento lógico dos alunos. Como resultado, os jogos podem ser considerados uma valiosa ferramenta para cultivar um interesse mais profundo dos estudantes pelo campo do conhecimento matemático (LIMA; GOLÇALVES, 2020).

Durante o jogo, foi nítido que alguns discentes desenvolviam raciocínio lógico rápido, por meio do cálculo mental respondiam às perguntas e, muitas vezes, sequer esperavam o fim da leitura, evidenciando estratégias de rapidez e agilidade para responder. Um ponto negativo da utilização do jogo foi a baixa aceitabilidade dos alunos, pois isso fez com que houvesse uma adaptação do desenvolvimento da aula em relação àquilo que havia sido planejado, escolhendo por mais de uma vez a mesma dupla para participar.

Em relação ao desenvolvimento da SD (Exposição do conteúdo e aula de resolução de problemas), verificou-se algumas limitações, por vezes, o planejamento da aula não era seguido à risca, devido a alguns fatores externos que interferiam no andamento da aula: o tempo para realizar as correções necessárias, eventos que ocorriam na escola e que necessitavam da presença dos discentes, assim como a própria reação dos alunos ao que estava sendo exposto. Enquanto alguns tinham facilidade para compreender o conteúdo na aula de exposição, alguns ainda possuíam certas limitações, e isso acontecia devido à disciplina conter alunos dos três anos do Ensino Médio.

9.5. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo relatar uma vivência no contexto do Programa Residência Pedagógica, com ênfase nos resultados obtidos pelos alunos após a implementação da sequência didática, utilizando como recurso jogos voltados ao conteúdo de porcentagem, tais como os benefícios da utilização de SD no contexto educacional.

Ao se basear nos diários de bordo e nos materiais estudados no módulo II do Programa Residência Pedagógica, o autor obteve êxito ao relatar e refletir acerca da utilização da SD como metodologia em uma turma da disciplina eletiva de Matemática Financeira, com alunos do ensino médio. Destaca-se, portanto, que os jogos incentivam a aprendizagem ativa, na qual os alunos estão envolvidos na resolução de problemas, tomada de decisões e aplicação de conceitos, assim como oferecem *feedback* instantâneo sobre o desempenho dos alunos, permitindo que eles saibam em que precisam melhorar, e incentivam a autorreflexão. O elemento lúdico dos jogos torna a aprendizagem mais divertida e agradável e os estudantes são mais propensos a lembrar do que aprenderam quando associam o processo de aprendizado a experiências positivas.

Ao professor em formação inicial, a experiência proporcionou: aprofundamento sobre o conteúdo abordado e explorado em sala de aula; percepção de novas formas de ensino; desenvolvimento de estratégias diante de situações inesperadas em sala de aula; adaptação de abordagens de ensino para diferentes perfis de alunos e preparação para enfrentar desafios no ensino de matemática em turmas do Ensino Médio.

Espera-se, portanto, que a sistematização e descrição do trabalho contribua de forma significativa na compreensão das vantagens de utilizar os jogos competitivos em turmas do ensino médio, articulando com a resolução de problemas contextualizados, visando uma melhor aprendizagem do conteúdo de Porcentagem.

9.6. Referências

BATISTA, Talita Penedo. O Diário de Bordo: uma forma de refletir

sobre a prática pedagógica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 287-293, nov. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11209>. Acesso em 12 jul. 2023.

CABRAL, Natanael Freitas. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém, 2017.

CEARÁ. **Documento Curricular Referencial do Ceará – Ensino Médio**. Fortaleza: Secretaria de Educação Básica, 2021. Disponível em: https://www.cee.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/49/2018/06/DCRC_Completo.pdf. Acesso em 25 set. 2023.

COSTA, Luan Paulino da. As contribuições do ensino através da Resolução de Problemas para a aprendizagem dos conceitos da disciplina de Geometria Descritiva na perspectiva do licenciando em Matemática do campus VII da UEPB. **Revista de Educação Matemática**, v. 20, n. 01, p. 1-14, 23 jan. 2023. Disponível em: <https://test.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/760>. Acesso em: 01 set. 2023

CRUZ, Giseli Barreto da. A prática docente no contexto da sala de aula frente às reformas curriculares. **Educar em Revista**, n. 29, p. 191-205, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/xtd-bph9XCmYhbVvXnYv7bNp/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas**. São Paulo: Ática, 2000.

GONÇALVES, Bruna Maria Vieira. LIMA, Francisco José de. Aprendizagem Docente e Desenvolvimento de Estratégias Metodológicas no Contexto do PIBID: reflexões sobre o GeoGebra como recurso para o ensino de funções. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, n. 68, p. 1056–1076, set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a11>. Acesso em: 12 abr. 2023.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto de sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

MONTEIRO, Jair Curcino. CASTILHO, Weimar Silva; SOUZA, Wallysonn Alves de. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 9, n. 1, p. 292-305, 02 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/dect.v9i01.1277>. Acesso em: 07 jul. 2023.

PAPST, Delma de Oliveira. NATTI, Paulo Larte. Paulo Larte Natti.

Dia a Dia Educação, Paraná, v. 1, p. 1-15, mar. 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_mat_pdp_delma_de_oliveira_papst.pdf. Acesso em: 07 jul. 2023.

PEREIRA, José Egnaldo. Uma sequência didática utilizando jogos para introdução do conceito de probabilidade. 67 f. **Dissertação** (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Departamento de Matemática, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2013. Disponível em: http://www.dm.ufrpe.br/sites/www.dm.ufrpe.br/files/tcc_jose_eginaldo_pereira.pdf. Acesso em: 05 jul. 2023.

PIOVESAN, Sucileiva Baldissera. ZANARDINI, João Batista. O ensino e a aprendizagem da matemática por meio da metodologia de resolução de problemas: algumas considerações. **Dia a Dia Educação**, Paraná, p. 1-27, 09 dez. 2008. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_sucileiva_baldissera_piovesan.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2023.

RUFINI, Sueli Édi. BZUNECK, José Aloyseo. OLIVEIRA, Katya Luciane de. A qualidade da motivação em estudantes do ensino fundamental. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 22, n. 51, p. 53-62, abr. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/rVGF3GXBBrqwYJq6Cp96skv/>. Acesso em: 1 set. 2023.

SERAPIONI, Mauro. Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n. 1, p. 187-192, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/8MGqFCjhjvXKQsq37t6q7PK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 jun. 2023.

TOMAZ, Elisama Costa. LIMA, Francisco José de. Proposições ao ensino de Geometria: uma proposta de sequência didática para o estudo de cônicas utilizando o GeoGebra. **Revista do Instituto Geogebra Nacional de São Paulo**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 61-84, 07 jun. 2022. Mensal. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/55895>. Acesso em: 31 ago. 2023.

Capítulo 10. Função Exponencial e a Torre de Hanói: Desenvolvimento de uma Sequência Didática como Estratégia de Ensino

Carla Sanora Silva de Oliveira
Antonio Sinval Bezerra Junior

10.1. Introdução

A Matemática é uma das áreas do conhecimento que compõe o currículo da Educação Básica, sendo considerada a ciência responsável pelo estudo de números, formas geométricas, grandezas, de técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, porém não se restringe apenas a estes. A Matemática também explora a incerteza resultante de fenômenos de caráter aleatório, além de criar sistemas abstratos, que estruturam e inter-relacionam acontecimentos do espaço, do movimento, das formas e dos números, relacionados ou não a fenômenos do mundo físico (BRASIL, 2018).

Diante disso, pode-se afirmar que o conhecimento matemático é necessário para todas as pessoas, seja pela sua utilização na sociedade contemporânea ou pela sua importância no processo de formação de cidadãos capazes de pensarem de forma crítica, tendo a noção de suas responsabilidades sociais (BRASIL, 2018).

D' Ambrósio (1993, p. 7) afirma que a matemática foi “a única disciplina que chegou, nos sistemas educacionais, a atingir um caráter de universalidade.” Desse modo, a Educação Matemática é trabalhada no mundo todo e possui um sentido amplo, ou seja, a educação matemática pode atuar no estudo e no desenvolvimento de técnicas ou formas mais eficientes de se ensinar matemática. Além disso, pode desenvolver o seu papel nos estudos de ensino-aprendizagem dessa área e atuar como metodologia de seu ensino no sentido amplo (D' AMBRÓSIO, 1993). Todas essas são

atuações desafiantes, entre as diversas outras que existem na Educação Matemática.

No decorrer do tempo, esse campo do conhecimento foi sendo estruturado por pesquisadores e professores de matemática, no entanto, por muito tempo seguiu um modelo de ensino tradicional dentro de sala de aula que a desvalorizava e, infelizmente, atualmente ainda existe essa prática em algumas escolas. Agne e Frota (2007, p. 6) relatam que, nesse modelo, "o aluno era adestrado nas técnicas operatórias e nos teoremas. A aprendizagem era avaliada pela mensuração da quantidade de informação que o aluno acumulava em sua memória". Isso influencia na aprendizagem do estudante de forma negativa, pois ao invés de aprender matemática no seu sentido real e compreenderem os meios que o levam até a solução buscada, apenas decora técnicas de forma mecânica que não são suficientes para desenvolver seu conhecimento a longo prazo. Não há sentido saber fórmulas e técnicas sem saber usá-las e sem perceberem o seu sentido. Diante disso, implementou-se caminhos a serem percorridos na tentativa de melhorar a realização do ensino da matemática.

Um desses caminhos é a utilização de jogos como recurso metodológico para o ensino de matemática. Trata-se de uma alternativa que propicia aos alunos aprendizagem mais prática e concreta. "Platão já acreditava na ação dos jogos educacionais ao ensinar seus "discípulos" por meio de jogos com palavras e/ou jogos lógicos (dialética)" (GRANDO, 2004, p. 9).

Apesar desse fato, ainda existem pensamentos e opiniões negativas em relação aos jogos como recursos de ensino. Victal *et al.* (2015) mostram que uma parcela da sociedade possui uma visão distorcida sobre suas contribuições, acreditam que qualquer atividade que envolva jogos é uma perda de tempo e até os consideram como uma influência prejudicial em relação ao desenvolvimento social do indivíduo. Essa visão está presente entre pais e educadores, que se baseiam na crença de que, ao utilizar jogos com frequência, pode levar a pessoa ao isolamento social e agir de forma individual (VICTAL, *et. al.*, 2015).

Além desse caminho, há também a utilização de *softwares* como recursos metodológicos que podem permitir articulação entre a teoria e a prática. Um exemplo que pode ser citado é o *GeoGebra*, software livre de matemática dinâmica que reúne recursos de Geometria, Álgebra e Cálculo, bem como trabalha o pensamento estatístico de conteúdos matemáticos (LIMA; TOMAZ, 2022). No estudo de Funções, ao utilizá-lo, é proporcionada dinamicidade no desenvolvimento do assunto, pois tem como finalidade auxiliar na construção, demonstração de gráficos e análise gráfica das funções, com o objetivo de compreender o seu comportamento (GONÇALVES; LIMA, 2020).

No contexto das metodologias de ensino, uma Sequência Didática (SD) consiste em uma "série ordenada e articulada de atividades" (ZABALA, 2014, p.53) planejadas para se trabalhar um determinado conteúdo. Essas atividades devem ser organizadas e desenvolvidas por etapas no decorrer do ensino. Assim, uma SD pode ser realizada de forma expositiva ou até mesmo utilizando materiais manipuláveis para abordar e discutir determinado conteúdo. O diferencial é exatamente a articulação de atividades ordenadas que promovam o cumprimento do seu objetivo, que é o ensino-aprendizagem dos educandos (ZABALA, 2014).

A forma como a Educação Matemática é desenvolvida no âmbito educacional ainda deixa a desejar. Chagas (2003) traz a afirmativa de que não é raro encontrar, no âmbito escolar, professores dessa disciplina ensinando-a de maneira rotineira, usando o livro didático como recurso exclusivo para trabalhar os conteúdos, adotando o método de ensino que se restringe na sua atuação como reprodutor da matéria para a turma e, em seguida, propõem um questionário para que os alunos respondam.

Esse fato tem levado profissionais dessa área a refletirem sobre os caminhos que estão sendo seguidos e os possíveis meios que podem ser implementados, de acordo com o contexto da escola. Diante disso, questiona-se: como a utilização de uma Sequência Didática no ensino de função/equação exponencial como estratégia pedagógica pode contribuir com os processos de ensino e aprendizagem?

Portanto, o intuito deste trabalho é apresentar a utilização de uma (SD) no ensino de "Função Exponencial e Equação Exponencial", usando a construção da torre de Hanói como atividade prática para auxiliar na aprendizagem dos alunos.

10.2. Indicações Teóricas

Tem sido cada vez mais comum estudos na área da educação, que realizem reflexões sobre a prática pedagógica, além do avanço da tecnologia no contexto educacional e do uso de materiais manipuláveis para a promoção da aprendizagem de estudantes. Com isso, percebe-se a evolução que está acontecendo no âmbito escolar, buscando-se cada vez mais formas de (re)pensar o ensino, na tentativa de melhorar os processos de ensino e aprendizagem.

Em relação ao ensino de Matemática, é necessário refletir sobre práticas e observar potencialidades e desafios, pois de acordo com Gonçalves e Lima (2020, p.1059), a “Matemática que está em toda parte parece ser invisível para a grande maioria dos alunos que tentam decifrá-la e, sem muito sucesso, distanciam-se cada vez mais do componente curricular”. A falta de reflexões sobre práticas de ensino podem provocar consequências na vida do estudante em relação à construção da sua visão crítica sobre a matemática, gerando sentimentos e reações que podem dificultar o seu contato com essa ciência.

Além disso, a insistência em permanecer seguindo uma prática pedagógica que não relaciona conteúdos matemáticos à realidade e ao ambiente escolar pode tornar o aluno um mero espectador, um sujeito que não consegue ver relação da matemática estudada na escola com situações do cotidiano do meio em que vive.

Desse modo, é importante observar que não é interessante para o estudante resolver os exercícios propostos sem, ao menos, compreender por que está usando informações e regras matemáticas para a solução do problema e não conseguir entender como tudo que foi ditado pelo professor se encaixa no conteúdo estudado e, em alguns casos, até mesmo no cotidiano do estudante (PEREIRA, 2022).

Nesse sentido, Lorenzato (2010, p.116) afirma que "a aprendizagem sem significado é um forte convite à decoração e que o modo pelo qual o conteúdo matemático é ensinado pode causar o aparecimento de credices", isto é, a forma como a matemática é abordada em sala de aula pode implicar na aprendizagem do aluno. Observa-se que, para muitos estudantes, a matemática se trata apenas de uma disciplina de cálculos, que só é necessário aprender as operações básicas da aritmética e que as demais não têm tanta influência e importância, além de ser difícil e complexa, assim, a matemática só é aprendida por aqueles que têm talento e são inteligentes. Essas são algumas crenças não fundamentadas que muitas pessoas acreditam.

Quando a matemática é compreendida dessa maneira, a formação de estudantes pode ser comprometida. De acordo com Pereira (2022, p.21) "a matemática ensinada com dimensão puramente técnica e formal, portanto, nega o propósito da própria existência da matemática". A partir do momento em que o indivíduo não entende por que é necessário estudar matemática ou por que é preciso aprendê-la, o conhecimento perde seu sentido e passa a ser um acúmulo de informações que não será praticado e que será esquecido posteriormente.

Diante dessa problemática, vem dando-se importância maior a estudos e pesquisas sobre perspectivas de caminhos metodológicos que levem à aprendizagem. Assim, observa-se que a utilização de Sequência Didática (SD) como "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos" (ZABALA, 2014, p.18). A SD é um caminho que deve ser planejado e traçado pelo docente, com o objetivo de desenvolver a aprendizagem da turma, seguindo uma série de atividades organizadas e conectadas entre si, na tentativa de alcançar o objetivo almejado.

Para que aconteça a realização de uma SD, é preciso considerar aspectos importantes que a caracteriza. Peretti e Tonin (2013) de-

talham que um aspecto indispensável é a apresentação para os alunos de atividades lúdicas com materiais que sejam manipuláveis e perceptíveis, que desafiem os alunos, proporcionando a construção do conhecimento. Além disso, para desenvolver a SD, é necessário realizar, antecipadamente, levantamento dos conhecimentos prévios da turma e, a partir disso, planejar uma sequência de aulas que tragam problemas diferenciados e que gerem análises e reflexões.

Ugalde e Roweder (2020) defendem que uma SD:

é bastante enriquecedora, desde que o modelo esteja em consonância com os conteúdos necessários à formação dos educandos, de maneira a levá-los à reflexão e a incluir seus conhecimentos na prática do dia a dia, transformando-se em um ser crítico de sua própria realidade (UGALDE; ROWEDER, 2020, p.11).

Como qualquer outro caminho a ser percorrido para que o conhecimento seja alcançado, a SD deve ser planejada, e o docente, ser o mediador do ensino, devendo estar ciente de como irá desenvolvê-la para que seja compreensível e objetiva.

Organizar uma série de atividades, usar a mais alta tecnologia, usar os melhores materiais manipuláveis ou planejar uma atividade lúdica pode não ser suficiente, pois apesar da possibilidade de uso de todos esses recursos, corre-se o risco de o aluno não compreender a sua utilidade e não ver sentido em aprender o conteúdo. É necessário que todo o material usado venha acompanhado de clareza, ou seja, o professor deve deixar claro o propósito da aula teórica ou prática, para que os alunos percebam e entendam a relação do que está sendo estudado com o meio em que está inserido.

Entre algumas possibilidades, estão a utilização de tecnologias e de materiais manipuláveis como recursos que poderão contribuir com os processos de ensino e aprendizagem. A utilização de tecnologias pode possibilitar a oportunidade de experimentar de forma prática aquilo que está ou que será estudado (PIRES, 2019). Além disso, Almeida e Silva (2011) afirmam que, na educação, o uso de tecnologias auxilia para a mudança

das práticas educativas com a criação de uma nova ambiência em sala de aula e na escola, que repercute em todas as instâncias e relações envolvidas nesse processo, entre as quais as mudanças na gestão de tempos e espaços, nas relações entre ensino e aprendizagem, nos materiais de apoio pedagógico, na organização e representação das informações por meio de múltiplas linguagens (ALMEIDA; SILVA, 2011, p.4)

A tecnologia é um recurso que, ao ser utilizado de forma coerente, pode trazer benefícios para o desenvolvimento do aluno tanto no processo de aprendizagem quanto no desempenho da sua criatividade, porém é importante ressaltar que, como qualquer outro recurso de ensino, meios tecnológicos precisam do domínio do professor para que possam cumprir seu papel em relação à aprendizagem do estudante.

Ao usar a tecnologia, é possível englobar diversas formas de trabalhar matemática em sala de aula, por exemplo, os jogos educacionais *on-lines*. Kirnew *et al.* (2020), apoiados na teoria de Piaget, destacam que o indivíduo constrói o conhecimento e a aplicabilidade de jogos educacionais que permitem essa construção, uma vez que o indivíduo se torna um sujeito ativo enquanto joga. Dessa maneira, integrar o uso de jogos digitais ao ensino pode proporcionar um aspecto diferente para sua construção, considerando que é uma forma lúdica de se trabalhar, além de ser atual e do interesse dessa geração (KIRNEW *et al.*, 2020).

Além disso, há também os *softwares* como recursos que auxiliam na construção de conceitos matemáticos, como é o caso do *GeoGebra*. Lima e Tomaz (2022, p. 65) destacam que “o uso do *GeoGebra* pode despertar interesse e curiosidade de discentes, o que favorece os processos de ensino e aprendizagem e instiga o raciocínio lógico. O *software*, ao que tudo indica, permite ao aluno a capacidade de fazer conjecturas e desenvolver o processo dedutivo”. O uso desse *software* permite que o estudante visualize características e propriedades matemáticas que foram ou serão estudadas de maneira teórica.

Além da tecnologia, há também a utilização de materiais manipuláveis em que podem ser exploradas características matemáticas, dos quais sua estrutura pode ser modificada ou não. Lorenzato (2006) denomina-os de materiais didáticos (MD), que são instrumentos úteis para construção do conhecimento dos estudantes. Para Facchi (2022, p.12), esses recursos são “objetos concretos que podem ser manipulados, criados e desenvolvidos para auxiliar, mediar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos e, também, que podem ser produzidos pelo educando e/ou professor, num processo colaborativo e mediado”.

Desse modo, MDs trazem a possibilidade ao estudante de tocar e produzir objetos usando o conhecimento desenvolvido em sala de aula, além de colocar em prática suas habilidades de manuseio, criatividade e raciocínio lógico. Porém, é necessário destacar que, como qualquer outro recurso didático, a utilização desses materiais podem não ter um resultado positivo em determinada turma ou assunto matemático.

Lorenzato (2006, p. 21) alerta que “a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem”, isto é, não é o caminho em si que foi traçado e percorrido que irá garantir o sucesso, mas os diversos fatores que o cercam, ou seja, a disponibilidade do estudante de forma física, mental e intelectual, os recursos disponíveis da escola e a disponibilidade dos professores. Conforme Nacarato (2005, p.3) “um dos elementos que dificultam a aprendizagem com base em materiais manipuláveis diz respeito a sua não relação com os conceitos que estão sendo trabalhados”. Percebe-se que, para a aprendizagem acontecer, também é necessário a articulação do professor na elaboração de atividades mostrando a relação que existe entre a prática e o assunto estudado.

No contexto dos materiais manipuláveis, destaca-se a Torre de Hanói. De acordo com Costa (2010), esse recurso refere-se a um jogo criado pelo matemático francês Édouard Lucas, no ano de 1883, que tem como intuito movimentar a torre completa para um dos pinos vazios, transferindo apenas um disco de cada vez, sem colocar um disco maior em cima de um menor.

Mas pode-se questionar qual a relação do jogo da Torre de Hanói com o ensino de matemática? A Torre de Hanói é considerada por Kohut *et al.* (2020) como um recurso pedagógico para o estudo de função exponencial e outros conteúdos matemáticos, propiciando aos alunos investigarem, por meio do jogo e das explicações feitas durante as aulas. Os aspectos e a fórmula matemática que sintetiza o funcionamento do jogo ajudam a reconhecer com quais conteúdos matemáticos se relaciona. No âmbito da Educação Matemática, Breda *et al.* (2013) ressaltam que um conteúdo bastante problematizado nas pesquisas

é o estudo da Função Exponencial, seja porque é de difícil compreensão por parte dos alunos, seja porque é um conteúdo que antecede o estudo dos logaritmos, ou, até mesmo, porque é um tópico que apresenta diversas aplicações tanto nas áreas das outras ciências exatas, como nas ciências da saúde e nas ciências sociais” (BREDA *et. al.*, 2013, p. 2).

Diante disso, percebe-se a necessidade de buscar formas de trabalhar esse conteúdo em sala de aula, de maneira que auxilie na aprendizagem dos alunos, pois como todos os conteúdos programáticos que são tratados em sala de aula, esse assunto deve ser abordado com importância, mostrando sua utilização em diversas áreas do conhecimento e principalmente no cotidiano do estudante. Breda *et al.* (2013, p. 2) “demonstram que, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, seguidos de uma interação com o jogo denominado Torre de Hanói, pode-se estabelecer uma introdução ao conceito de Função Exponencial no Ensino Médio”. O uso de materiais manipuláveis – em específico, a torre de Hanói – traz a possibilidade de o aluno compreender de forma mais perceptível o assunto de função exponencial.

A seguir, será apresentada a metodologia deste trabalho, descrevendo os caminhos que foram percorridos para o desenvolvimento das atividades no decorrer do módulo II e sobre a construção deste relato de experiência.

10.3. Metodologia

O trabalho trata da descrição do planejamento e do desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) sobre Função/equação exponencial, que foi realizada por meio de estudos e regências de aulas ocorridos no contexto do Programa Residência Pedagógica, Núcleo Matemática, do IFCE *campus* Cedro, durante o módulo II, que ocorreu do dia 20 de março de 2023 ao dia 15 de setembro de 2023, totalizando 136h.

Fundamentado no pensamento crítico-reflexivo, o trabalho apoiou-se na abordagem qualitativa, por compreender “que o conhecimento é uma construção coletiva que parte da realidade dos sujeitos, mediados por processos de reflexão e desvelamento da realidade estudada, momento em que pesquisador e pesquisados interagem de forma criativa” (ALVES, 2011, p. 600). Por meio dessa abordagem, pode-se observar e destacar informações pertinentes para a construção desse trabalho.

Trata-se de um relato de experiência de cunho exploratório-descritivo, cujas anotações em Diário de Bordo foram importantes para o destaque de vivências ao longo da SD. O relato de experiência compreende uma produção textual considerada por Mussi *et al.* (2021, p. 65) como uma forma de “produção de conhecimento, cujo texto trata de uma vivência acadêmica e/ou profissional em um dos pilares da formação universitária (ensino, pesquisa e extensão), cuja característica principal é a descrição da intervenção”. Esse tipo de produção possibilita ao docente descrever, com detalhes, a experiência vivida no decorrer de uma série de tarefas, trazendo estudos científicos que fundamentam o seu trabalho e geram um pensamento crítico.

Quanto aos diários de bordo, são compreendidos como “ferramenta que auxilia na construção de um professor reflexivo e investigativo de sua prática pedagógica” (BATISTA, 2019, p. 292). As anotações feitas possibilitaram análise e reflexão das atividades e, posteriormente, a organização das informações que aqui serão expostas.

O desenvolvimento da SD aconteceu entre os dias 03 e 24 de agosto de 2023 e teve como intuito trabalhar e explorar o conteúdo de “Função e equação exponencial”, por meio de uma série de atividades que foram planejadas, além da elaboração do plano de aula e a preparação do material didático, juntamente com o professor preceptor. Durante o desenvolvimento da sequência observou-se que a turma apresentava dificuldade em relação ao conteúdo e às operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Outros aspectos observados foram as habilidades dos alunos, pois apesar do ritmo de aprendizagem ser diferente, cada estudante tem habilidades que ajudam a desenvolver o conhecimento.

A realização da SD dividiu-se em momentos que consistiram de aulas expositivas, dialogadas e interativas. Nesse intervalo, o conteúdo foi apresentado e explorado, além da realização de exercícios que tratavam da resolução de questões e problemas. Dentre as atividades, a prática no Laboratório de Ensino de Matemática constituiu-se em instantes para a construção e uso da Torre de Hanói.

As atividades de regência realizadas durante o módulo II aconteceram no IFCE *campus* Cedro, no estado do Ceará, Brasil. A estrutura da instituição é composta por diversas salas de aula, uma biblioteca, laboratórios, laboratórios específicos dos cursos integridos e superiores, como por exemplo, o de matemática. Também conta com uma usinagem, um almoxarifado, banheiros, enfermaria, serviço social, assistência estudantil, refeitório, além da sala da coordenação, sala dos professores, auditórios, sala do Centro de Línguas do IFCE *campus* Cedro (CLIF), da Coordenação de Controle Acadêmico (CCA), da Direção de Ensino (DIREN), do Programa Residência Pedagógica, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino e em Aprendizagem (PRP/PIBID/GIPEA), entre outras salas que estão destinadas aos diversos setores da instituição.

Além da estrutura física, para o seu bom funcionamento, a instituição conta com uma vasta equipe de profissionais qualifica-

dos que atuam em diversos setores buscando oferecer uma educação de qualidade, articulando-se para proporcionarem um ambiente adequado, oferecendo recursos para que os estudantes tenham condições de se dedicarem aos seus estudos. O IFCE atua na educação do ensino médio profissionalizante, técnico e no ensino superior, tendo como público-alvo adolescentes, jovens e adultos (de todas as idades), cada um com suas características únicas, seus pontos fortes e fracos, princípios e cultura.

Durante o desenvolvimento das atividades na escola-campo, buscou-se cumprir as diretrizes da instituição, mantendo o respeito pelos profissionais e alunos, ajudando na permanência da qualidade do ensino na sala de aula. Para isso, adotou-se medidas necessárias como planejamentos, além de conversas sobre os conteúdos programáticos, dificuldades de aprendizagem que alguns estudantes tinham, ritmo de aprendizagem, etc.

Em cada atividade desenvolvida, buscou-se respeitar os alunos, procurando sempre dialogar. Em relação às informações dos discentes, estas foram mantidas em sigilo, evitando qualquer comentário ou atitude constrangedora, sendo essas informações usadas apenas para os auxiliarem durante as aulas. Quanto ao tratamento de dados, ocorreu de forma interpretativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), buscando colaborar na compreensão do assunto e permitindo apresentar com clareza aquilo que foi vivenciado.

A seguir, serão apresentados, de forma detalhada, os resultados deste trabalho, discutindo-os e destacando as experiências vivenciadas e atividades desenvolvidas durante a sequência didática.

10.4. Resultados e Discussão

No contexto educacional, uma das maiores preocupações que afligem docentes e gestores são as dificuldades de aprendizagem de alunos e seu reflexo no desenvolvimento acadêmico. Para Menez e Lima (2021, p.2), “a Matemática é considerada como uma das disciplinas mais difíceis, sendo muitas vezes responsável pelos altos índices de insatisfação e reprovação dos alunos”. É nessa disciplina que muitos discentes apresentam mais desafios de aprendizagem e

até mesmo desinteresse sobre assuntos dessa área do conhecimento.

Diante desse fato, viu-se a necessidade de implementar outros meios e recursos na tentativa de potencializar o ensino da Matemática. Perante isso, os professores que percebem a necessidade de mudar e encontrar formas diferentes para que o ensino aconteça, vêm se articulando e se adaptando a outras formas de trabalharem os assuntos matemáticos.

A seguir, será exposto o quadro que aborda as aulas que foram ministradas durante a realização da sequência didática acerca do conteúdo de função/equação exponencial. Além disso, serão apresentados e discutidos os resultados.

Quadro 1 - Descrição da Sequência Didática

Data	Conteúdo da aula	Objetivos	Recursos	Metodologia
03/08/2023	Função Exponencial	Identificar as características e propriedades de uma função exponencial; compreender o comportamento de uma função exponencial de acordo com suas características.	Notebook; projetor; slides; quadro branco; pincéis e apagador	Exposição do conteúdo, de forma oral, mostrando exemplos da sua utilização e abrindo espaço para o diálogo e interação entre os alunos e a docente.
08/08 e 11/08/2023	Listas de exercícios acerca do conteúdo de função exponencial	Compreender função exponencial.	Lista de exercícios; celular; pincéis e apagador	Resolução da lista, de forma individual ou em grupo, com o auxílio do docente e da residente. Em seguida, a correção das questões no quadro de forma coletiva (docente e alunos).

Data	Conteúdo da aula	Objetivos	Recursos	Metodologia
17/08/2023	Equação Exponencial	Identificar as características de uma equação exponencial; Compreender e resolver equações exponenciais.	Notebook; Projeter; Slides; Quadro Branco; Pincéis e Apagador	Exposição de forma oral do conteúdo, trazendo aspectos da função exponencial e dialogando com os alunos sobre a relação entre ambos os conteúdos.
22/08/2023	Lista de exercícios sobre equação exponencial	Fomentar o conhecimento dos alunos acerca do conteúdo de equação exponencial através da resolução da lista.	Lista de exercícios; Celular; Pincéis e Apagador	Resolução comentada de algumas questões no quadro. Em seguida, os alunos resolveram as demais questões individualmente ou em grupos com a ajuda dos residentes e do docente.
24/08/2023	Atividade prática sobre função/ equação exponencial utilizando a Torre de Hanói	Mostrar, de forma lúdica, o comportamento matemático relacionado à função exponencial que está presente no desenvolvimento do jogo da Torre de Hanói.	Notebook; projeter; slides; pincel; Torres de Hanói (físicas).	Apresentação do jogo e das suas regras através de slides. Em seguida, divisão da turma em grupos e entrega a cada grupo de uma Torre de Hanói física, para iniciarem a montagem. Por fim, exposição da relação entre o jogo e o assunto da aula.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023).

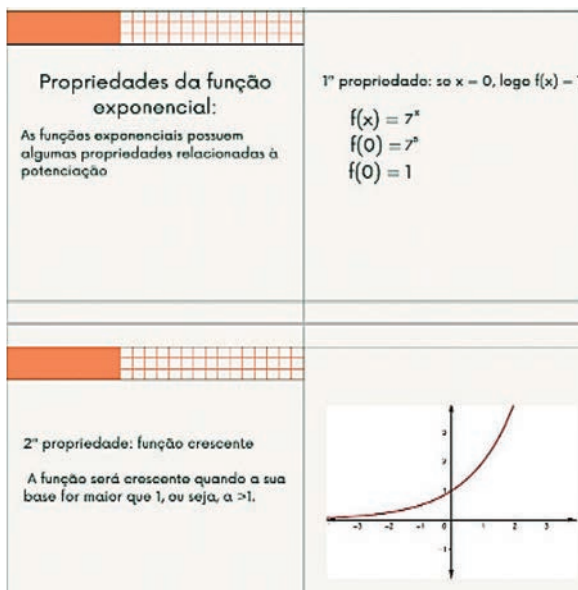
10.5. Exposição de Resultados

A primeira aula aconteceu no dia 03 de agosto de 2023, como foi exposto no quadro, anteriormente, e explicou-se o conteúdo de função exponencial. A princípio, foi mostrado a utilização da função exponencial em diversos campos do conhecimento, isto é, na

própria matemática no âmbito financeiro quando se trabalha com juros compostos, a sua fórmula ($M = C(1+i)^t$) também é usada na química e até mesmo no estudo de crescimento populacional..

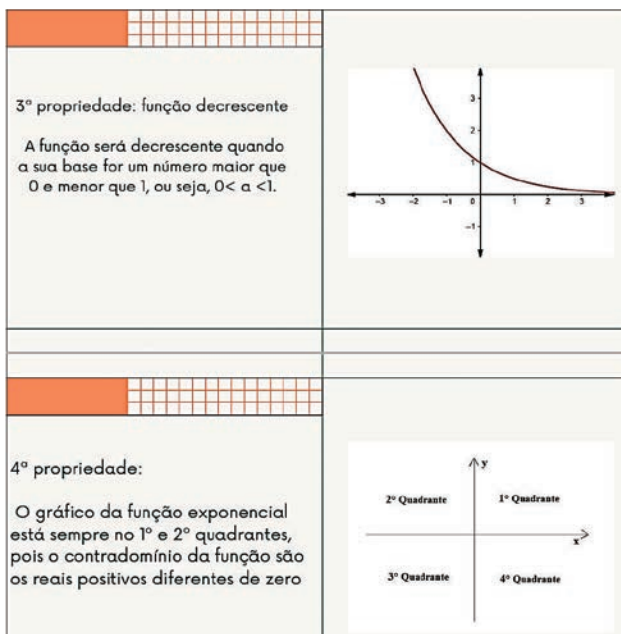
Após esse breve momento, foi explicada a definição de Função Exponencial que, na linguagem matemática, tem como definição: “Dado um número real a , que $0 < a \neq 1$, chamamos de função exponencial de base a a função f de \mathbf{R} em \mathbf{R} que associa a cada x real o número a^x ” (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2004, p.27). Ou seja, o domínio da função exponencial é o conjunto dos números reais, já o seu contradomínio é o conjunto dos números reais não nulos e positivos ($f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}^* +$). Além disso, essa função adota a seguinte lei de formação: $f(x) = a^x$, sendo $a > 0$ e $a \neq 1$, como foi citado anteriormente. Em seguida, foram mostrados exemplos para que os alunos visualisassem melhor a estrutura dessa função. Também exploraram-se as propriedades da função exponencial, descrevendo-se o comportamento do seu gráfico (crescente ou decrescente), conforme Figuras 1 e 2.

Figura 1: Propriedades 1 e 2 da função



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

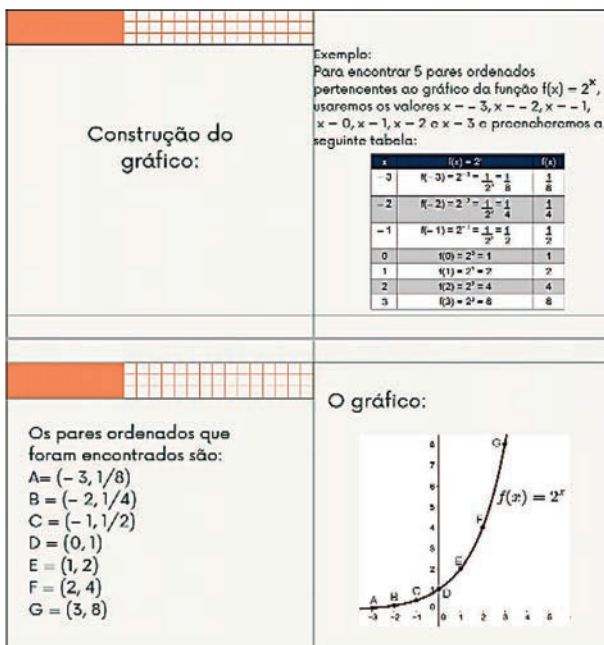
Figura 2: Propriedades 3 e 4 da função exponencial



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Posteriormente, detalhou-se a construção do gráfico, que é representado por uma curva e pode ser obtido através dos pares ordenados que relacionam os valores de x e $y = f(x)$. Para ficar melhor de compreender e construir o gráfico, sugeriu-se que escolhessem sempre valores simétricos para x , por exemplo, $-2, -1, 0, 1, 2$. A partir do valor de x , pode-se encontrar o valor de y através da substituição na fórmula dada. Em seguida, deve-se usar os valores dos pares ordenados para construir o gráfico, conforme Figura 3.

Figura 3: O gráfico da função exponencial



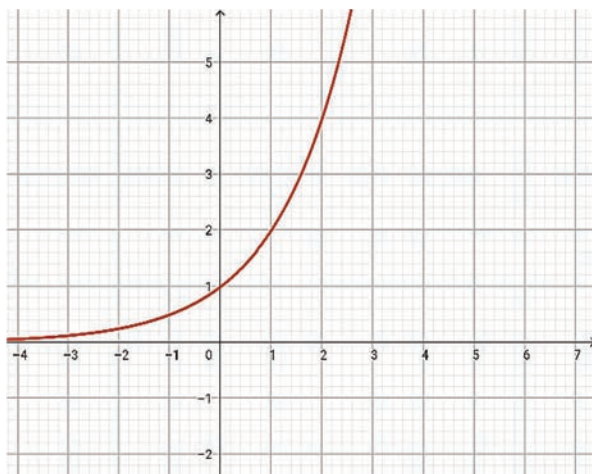
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Durante a aula, questionou-se se os alunos estavam compreendendo a explicação e tiraram-se as dúvidas que foram aparecendo ao longo dos tópicos, que foram sendo explicados. No decorrer das aulas sobre esse assunto, foi também mostrada outra forma de construir o gráfico, que é uma forma rápida, porém requer um conhecimento sobre o comportamento do gráfico para conseguir interpretá-lo, analisando se é crescente ou decrescente. Sabe-se que um gráfico da função exponencial é crescente quando sua base a , for maior que 1 ($a > 1$). Se a sua base estiver entre $0 < a < 1$, o gráfico será decrescente. Pelo fato de o gráfico ser uma curva que segue apenas dois comportamentos, pode-se desenhá-lo através da interpretação da função.

Exemplo: $f(x) = 2^x$

Temos que $a = 2$. Portanto, sabe-se que $2 > 1$. Então, pela definição, essa função é crescente. Conclui-se, portanto, que seu gráfico terá o comportamento descrito na Figura 4.

Figura 4: Gráfico da função crescente.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Dando continuidade à sequência didática, em alguns dias, foram trabalhadas as listas de exercícios sobre função exponencial que os alunos deveriam resolver sozinhos ou em grupos. Enquanto tentavam resolver as questões, os residentes e o professor preceptor foram tirando dúvidas sobre os exercícios. Após um tempo, iniciou-se a correção das questões no quadro branco, de forma coletiva.

Concluída a resolução de exercícios, deu-se continuidade à SD, adentrando no assunto de equação exponencial. A aula foi iniciada com a explicação do que se trata equações exponenciais. Iezzi *et al.* (2004, p.39) as definem como sendo “equações com incógnita no expoente”, ou seja, a equação exponencial é um subtópico das funções exponenciais, logo a sua estrutura é a mesma que a da função (a^x) e, para encontrar a sua resolução, é percorrido um caminho de procedimentos em que se usam as propriedades de potenciação, radiciação e as propriedades da função, assuntos esses foram estudados antes e durante a SD. Além dessas, também há uma propriedade a mais, que consiste na igualdade de potências de mesma base, $a^x = a^y$, sendo $x = y$.

Iezzi *et al.* (2004) chamam esse método de redução a uma base comum, sendo utilizado quando ambos os membros da equação podem ser transformados, transformações essas que são baseadas nas propriedades de potência, de forma redutíveis a potências de mesma base a ($0 < a \neq 1$). Sabendo-se que a função exponencial $f(x) = a^x$ é uma função injetora, pode-se concluir que potências iguais e de bases semelhantes têm os expoentes iguais, como descrito na Figura 5.

Figura 5: Relação entre os expoentes

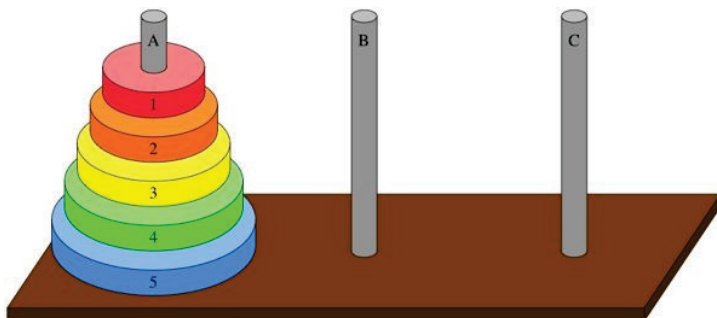
$$a^b = a^c \Leftrightarrow b = c \quad (0 < a \neq 1)$$

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Foram utilizados também exemplos e exercícios para auxiliar na aprendizagem dos alunos. Por meio destes, os estudantes estiveram diante de algo que desafiava as suas habilidades intelectuais, incentivando-os a tentarem resolver os exercícios e, após isso, perceberem a execução de forma detalhada que usaram para chegar à resposta. Duarte (2000, p. 98) declara que “é necessário criar condições para que os alunos desenvolvam a sua capacidade para resolver problemas.” A prática de resolver exercícios juntamente com os alunos é uma forma de exercitar o conhecimento que ali está sendo construído, além de ser uma forma de aprender a interpretar problemas matemáticos.

Na finalização da SD, foi desenvolvida uma atividade lúdica envolvendo a Torre de Hanói. Utilizou-se o Material de apoio para o professor (a), como recurso para a contextualização e a construção da Torre de Hanói. Esse jogo é considerado um quebra-cabeça inventado no ano de 1883, pelo matemático francês Édouard Lucas, que tem como objetivo movimentar os discos que formam a torre para um dos dois pinos vazios, movimentando um único disco de cada vez (Figura 6).

Figura 6: Imagem ilustrativa da Torre de Hanói



Fonte: Página do Khan Academy. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms/towers-of-hanoi/a/towers-of-hanoi>

Em seguida, foram apresentadas as regras do jogo e o material, totalizando 5 torres de Hanói. As regras consistiam em: partida para 1 jogador; mover um disco de cada vez; não é permitido movimentar um disco que esteja abaixo de outro; e um disco de tamanho maior não pode ser colocado sobre o outro de tamanho menor.

Dividiu-se a turma em grupos de 7 pessoas, e foram entregues as torres a cada grupo. A atividade foi desenvolvida pela residente, juntamente com o docente, e contou com a ajuda de mais três residentes para auxiliarem os alunos na prática. Primeiramente, desafiou-se os alunos a movimentarem a torre, usando apenas dois discos, e a observarem quantos movimentos seriam feitos para conseguirem mudar a torre corretamente para um pino diferente. Em cada etapa, propôs-se que os alunos aumentassem a quantidade de pinos.

Nesse momento, os alunos deveriam tentar com 2; em seguida, com 3; na sequência, com 4 e 5. Também alertou-se que não esquecessem de observar a quantidade de movimentos realizados em cada etapa. Ao finalizar a prática, questionou-se acerca da construção da torre: Quantos movimentos os alunos realizaram para construir a torre em cada etapa? (Figura 7).

Figura 7: Tabela expondo a quantidade de discos e de movimentos mínimos realizados para construir a torre

CONSTRUÇÃO DA TORRE DE HANÓI

Discos	Movimentos
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

O intuito dessa pergunta foi fazer com que os alunos observassem a relação matemática que existe entre a quantidade de discos e a quantidade de movimentos. E, a partir disso, mostrar a relação da construção da torre de Hanói com o conteúdo de função exponencial, ou seja, há um comportamento matemático por trás da sua construção, usando uma expressão exponencial para definir a quantidade mínima de movimentos (Expressão: $2^n - 1$). Ao questioná-los, percebeu-se que alguns alunos já estavam conseguindo visualizar o comportamento matemático dos movimentos que foram feitos para construir a torre de Hanói, já os demais foram compreendendo no decorrer da explicação sobre a relação existente.

Segundo Zabala (2014), as sequências de atividades estruturadas e articuladas para o desenvolvimento do conteúdo apresentado podem implicar na aprendizagem dos alunos. Como Duarte (2000, p.98) menciona, “é importante ter consciência que aquilo que se faz na sala de aula influencia as convicções dos alunos acerca da Matemática.” Quando o docente planeja a aula, tanto com relação ao conteúdo como ao seu posicionamento para desenvolver

essas sequências de aulas, passa segurança para os alunos de que aquilo que está sendo estudado não é algo meramente obrigatório; ao contrário, a turma consegue compreender a sua utilização.

Por fim, por meio de diálogos entre o professor preceptor e os residentes, chegou-se a diversas reflexões, uma em especial é que quando é construída uma base sólida, por meio do planejamento de uma sequência de atos, o processo de ensino se torna excepcional.

10.6. Considerações Finais

Diante da problemática que orientou o desenvolvimento deste trabalho: como a utilização de uma Sequência Didática no ensino de função/equação exponencial como estratégia pedagógica pode contribuir com os processos de ensino e aprendizagem?, buscou-se apresentar a utilização de uma SD no ensino de "Função Exponencial", usando a Torre de Hanói como recurso para auxiliar na aprendizagem dos estudantes. Esse estudo gerou reflexões sobre a utilização dessa prática pedagógica, pois além de auxiliar na atuação do professor no ensino de Matemática, também percebeu-se através da resposta positiva dos alunos, durante e depois dessa prática, que o seu uso tornou a aprendizagem mais significativa e diferenciada para os estudantes, potencializando, assim, o ensino-aprendizagem.

Lorenzato (2010) afirma que, ao desenvolver uma aprendizagem de forma descuidada e sem um sentido visível, pode-se gerar uma visão distorcida sobre determinada disciplina ou/e assunto. E com relação à matemática, não é diferente, a forma como é abordada pode influenciar no aprendizagem do aluno. Ao trabalhar a matemática de forma técnica e formal dentro de sala de aula, pode-se dificultar a compreensão do aluno sobre a sua importância e o seu uso no cotidiano. Diante disso, o educador deve estar ciente do seu papel como mediador do ensino e responsável por criar caminhos que possibilitem que a construção do conhecimento aconteça.

Nesse sentido, ao refletir sobre como trabalhar o conteúdo de

"Função Exponencial" dentro de sala de aula, de forma compreensível e contínua, tenta-se evitar que os alunos se desesperem e desistam ao serem apresentados a esse conteúdo, pois o assunto de Função Exponencial é um dos conteúdos mais problematizados nas pesquisas e, de acordo com Breda et al. (2013), existem diversos fatores que tornam a compreensão do seu estudo difícil dentro de sala de aula.

Isso é preocupante, pois trata-se de um conteúdo importante como os demais e que engloba outras áreas. Portanto, diante desse fato, adotou-se o uso da SD e, dentre as atividades que foram planejadas, escolheu-se uma prática que possibilitasse aos alunos compreenderem o comportamento dessa função de forma prática, permitindo-os construir sua própria concepção sobre o comportamento desse assunto, a partir do manuseio da torre de Hanói.

No decorrer da sequência didática, observou-se que o progresso da turma aconteceu gradualmente. Apesar de a turma ter um ritmo de aprendizagem diferente, ao longo do percurso com a realização de todas as atividades planejadas, tornou-se notório o desempenho e o interesse de participar de forma ativa, tanto nas aulas expositivas quanto na aula prática. A princípio, os alunos tinham receio de participar das aulas, eram bastantes persistentes com relação a resolverem as atividades propostas, mas no decorrer do processo isso foi mudando para a grande maioria dos alunos. Começaram a participar, a questionar, a desenvolverem o seu conhecimento, e isso evidenciou o progresso da turma.

Dessa forma, afirma-se que envolver a prática da SD com o uso de materiais manipuláveis trouxe resultados positivos e gerou a possibilidade de adotar novas metodologias bem estruturadas e que incluem outros recursos, que vão além daqueles que geralmente são usados para ensinar.

Durante a realização da SD, enfrentou-se dificuldades no planejamento das aulas e na preparação do material, pois nas aulas expositivas e dialogadas foram utilizados slides, portanto foi necessário preparar todo o material digital e devido aos recursos limitados. No caso, foi utilizado o celular para fazer a apresentação e os

planos de aula, o que demorou bastante e foi um pouco difícil prepará-los. Porém, essa situação possibilitou a expansão do conhecimento e manuseio dos recursos usados, pois tinha ferramentas e técnicas que eram desconhecidas e passaram a serem familiares. Em relação ao material didático que foi usado para atividade lúdica, também enfrentou-se dificuldades, pois esse material era limitado. Por isso e pelo fato de a turma ser grande, a solução encontrada foi dividi-la em grupos, para que cada estudante tivesse a oportunidade de participar da aula.

Sobre a escrita desse trabalho, enfrentou-se também dificuldades em relação à articulação e organização das ideias; a estruturação e formatação do trabalho também foi um desafio, pois grande parte do trabalho foi feito pelo celular e as ferramentas do editor de texto que há nesse equipamento são limitadas, além de haver algumas ferramentas que eram desconhecidas e, durante o processo de escrita, foram se tornando conhecidas. Outrossim, durante a escrita, foi necessário permanecer persistente, pois devido a todas essas limitações, o caminho percorrido se torna mais cansativo e complicado, porém, ao permanecer persistente, é possível desenvolver determinada tarefa ou trabalho.

Para construir esse relato, foram usados diversos recursos, que auxiliaram bastante na produção textual, entre esses estão os diários de bordos, que foram e são bastante relevantes para o registro das atividades. Além deles, foram também utilizados textos estudados durante os encontros formativos para a construção do referencial teórico do presente trabalho. Diante disso, observa-se que a metodologia, quando bem planejada e estruturada, é um fator essencial para os processos de ensino e aprendizagem.

Por meio desse estudo, tornou-se perceptível que o ato de implementar uma SD, organizando e planejando atividades estruturadas, e juntando com a utilização de materiais manipuláveis, influencia no processo de um ensino significativo e contínuo, pois além do professor ter em suas mãos essas atividades articuladas, também conta com o uso de MD. Esse tipo de material didático torna possível mostrar o processo de evolução do conhecimento

obtido durante as aulas e oferecer aos estudantes autonomia e criatividade, pois apesar de existirem regras para executar determinado jogo, o estudante ainda tem a oportunidade de pensar por si mesmo em uma solução para o jogo.

Os materiais manipuláveis possuem sua importância no processo de ensino e se trata de um recurso que permite ao professor sair, juntamente com a turma, de um contexto no qual se usa apenas pincel, quadro, apagador e o livro didático, para adentrar em um contexto prático, no qual os sujeitos usam a fala, os atos e o pensamento crítico como recursos para desenvolver aquela atividade lúdica. Além disso, é importante destacar que a construção da Torre de Hanói abriu oportunidades para os alunos terem a percepção de forma mais visível da utilidade do assunto função exponencial.

Diante de tudo que foi estudado e desenvolvido, conclui-se que o ensino é constante e mutável e que, com as mudanças que vem sofrendo no decorrer do tempo, é necessário que os sujeitos que estão inseridos nesse contexto acompanhem essas mudanças e, para que isso aconteça, é preciso que exista apoio e recursos. Tanto os docentes como os futuros docentes devem se esforçar para se aprimorarem cada vez mais e investirem no estudo de metodologias que possam expandir a prática de ensino, não se limitando apenas a uma forma de ensinar. Quanto aos alunos, responsáveis e aos demais profissionais que atuam na educação, também devem se esforçar para desenvolverem o ensino-aprendizagem, não se limitando àquilo que têm em mãos, mas buscando aquilo que não têm, mas que é possível obterem.

10.7. Referências

AGNE, Luciano Sant' Ana. FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira. Matemática – Ensino e Educação. **Revista de Iniciação Científica**. 2010, v. 5 n. 1 (2007). Disponível em: <<https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/iniciacaocientifica/article/view/169/177>> Acesso em: 5 de jul. 2023.

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. SILVA, Maria da Graça Moreira da. Currículo, tecnologia e cultura digital: Espaços e tempos do web currículo. **Revista e-curriculum**, v. 7 n. 1, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/5676>. Acesso em: 5 set. 2023.

ALEXANDRE, Ana Rossana Cláudio. **O processo de textos de escrita descritivos**. Instituto Politécnico de Setúbal. Repositório Comum. 2015. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/9811>>. Acesso em: 6 jul. 2023.

ALVES, Maria Lucia Bastos. Reflexões sobre a pesquisa qualitativa aplicada ao turismo. **Revista Turismo em Análise**, 22(3), 599-613, 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rta/article/view/14265/16083>>. Acesso em: 06 jul. 2023.

BATISTA, Tailine Penedo. Diário de Bordo: uma forma de refletir sobre a prática pedagógica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 287-293, 21 nov. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11209>>. Acesso em: 6 de jul. de 2023.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 04 jul. 2023.

BREDA, Adriana; HUMMES, Viviane Beatriz; LIMA, Valdeez Marina do Rosário. Torre de Hanói virtual e a construção do conceito de Função Exponencial no Ensino Médio. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41693>>. Acesso em: 08 set. 2023.

CHAGAS, Elza. Educação matemática na sala de aula: problemáticas e possíveis soluções. **Educação e Matemática: APM** (Associação de Professores de Matemática). n.º 71, 2003. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1166/1207>. Acesso em: 13 set. 2023.

COSTA, Alexandre da. Torre de Hanói, uma proposta de atividade para o Ensino Médio. Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://ebooks.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/anais/erematsul/comunicacoes/2ALEXANDREDA-COSTA.pdf> . Acesso em: 10 set. 2023.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação matemática: uma visão do estado da arte. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 7-17, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8670627>. Acesso em: 15 set. 2023.

DUARTE, Jorge. A resolução de problemas no ensino da matemática. **Educação & Comunicação**, São Paulo, v. 4, p. 97-100, 2000. Disponível em: <https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/293/1/n4_art6.pdf> . Acesso em: 13 set. 2023.

FACCHI, Maria Gabriela. A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022. Disponível em: <http://riut.utfr.edu.br/jspui/handle/1/29222>. Acesso em: 11 set. 2023.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar 2: logaritmos**. São Paulo: Atual, 2004.

KIRNEW, Lisandra Costa Pereira. BIANCHINI, Luciane Guimarães Batistella. COSTA, Nielce Meneguelo Lobo da. VENTURA, Luciana Michele. Ensino e aprendizagem da matemática por meio dos jogos digitais: uma proposta colaborativa no laboratório de informática. **Ensino em perspectivas**. v. 13, n. 3, 2020. Disponível em: < <http://funes.unian-des.edu.co/30648/> >. Acesso em: 07 ago. 2023.

KOHUT, Anderson. FRANCO, Sebastião Romero. SCHIMITZ, Renata Maria. A utilização do jogo torre de hanói na aprendizagem de função exponencial e progressão geométrica. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 586–598, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/5892>. Acesso em: 15 set. 2023.

LIMA, Francisco José de; GONÇALVES, Bruna Maria Vieira. Aprendizagem docente e desenvolvimento de estratégias metodológicas no contexto do PIBID: reflexões sobre o GeoGebra como recurso para o ensino de funções. **Bolema: Boletim de Educação Matemática** [online]. 2020, v. 34, n. 68 Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/PgIX3sfYdvTYdsHgZmtYVjh/>>. Acesso em: 5 jul. 2023

LIMA, Francisco José; TOMAZ, Elisama Costa. Proposições ao ensino de Geometria: uma proposta de sequência didática para o estudo de Cônicas utilizando o GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 11, n. 1, p. 061-084, 2022. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/55895>>. Acesso em: 06 set. 2023.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2010.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas. FLORES, Fabio Fernandes. ALMEIDA, Cláudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021. Disponível em: < <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/9010> >. Acesso em: 19 out. 2023.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, Ano 9, nos. 9-10 (2004-2005). Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6253402/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.

PERETTI, Lisiane. TONIN DA COSTA, Gisele Maria. Sequência Didática na Matemática. **Revista de Educação**. Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai. Vol. 8, nº 17, Jan. /Jun., 2013. Disponível em: https://www.caxias.ideau.com.br/wp-content/files_mf/8879e1ae8b4fdf5e694b9e6c23ec4d5d31_1.pdf. Acesso em: 09 set. 2023.

PEREIRA, Marcos Ulisses da Silva. Rompendo com o ensino tradicional: em busca de uma Matemática mais crítica e significativa. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/28544> . Acesso em: 05 set. 2023.

PIRES, Eliandra Moraes. Tendências metodológicas na educação matemática: obstáculos e resistências. 2019. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/211658>>. Acesso em: 10 set. 2023.

UGALDE, Maria Cecília Pereira. ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico** (EDUCITEC), v. 6, Edição Especial, e099220, 2020. Disponível em: <https://sistemas-cmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/download/992/506> . Acesso em: 9 set. 2023.

VICTAL, Enza Rafaela De Nadai. JUNIOR, Heraclito Amancio Pereira. RIOS, Patricia Teodoro Gaudio. MENEZES, Crediné Silva de. Aprendendo sobre o uso de Jogos Digitais na Educação. **Anais...** do WIE 2015, pp. 444-453. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wie/article/view/5072>. Acesso em: 14 set. 2023.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 2014.

Capítulo 11. Trigonometria no Triângulo Retângulo e Ciclo Trigonométrico: Explorando Conceitos e Relações Seno, Coseno e Tangente⁷

Cícero Soares Cavalcante
Antonio Sinval Bezerra Júnior

11.1. Introdução

No contexto educacional, a formação de estudantes é fortemente marcada pela Educação Matemática, que desempenha um papel relevante em todos os aspectos da vida, seja em situações cotidianas, como acompanhamento do tempo, condução, culinária ou trabalhos como contabilidade, finanças, bancos, engenharia e *software* (VILELA, 2016). Assim, observa-se a necessidade de desenvolver habilidades cognitivas, lógicas e analíticas nos alunos. Além de ensinar como resolver problemas matemáticos, essa área busca fornecer compreensão dos princípios subjacentes a tais problemas. Para Bicudo (2005), a Educação Matemática como uma área de atuação complexa, incorpora, em sua estrutura fundamental, tanto a Matemática quanto a Educação, com suas particularidades.

No decorrer dos anos, os processos de ensino e aprendizagem da Matemática têm sido considerados desafiadores e pouco atrativos para os alunos. As abordagens de ensino da disciplina parecem não conseguir despertar interesse e curiosidade de estudantes, chegando a serem rotuladas como ineficazes, desinteressantes e ultrapassadas (SANTOS *et. al.*, 2020).

Para D'Ambrósio (1989, p.16), a matemática é entregue para o aluno de forma polida e acabada, fazendo com que o aluno não

⁷ Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

consiga assimilar o conhecimento no ambiente em que está inserido, tendo, assim, dificuldades em buscar soluções para os problemas e ficando desmotivado. Desse modo, falta no aluno motivação para busca de resoluções alternativas, pois não foi instigado a pensar em soluções além das que foram repassadas para o caderno.

Na atualidade, é possível perceber a busca constante por estratégias e abordagens de ensino para tornar os processos de ensino e aprendizagem mais efetivos. Dentre essas metodologias, está a Sequência Didática (SD) que, para Zabala (2014, p.18), é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”. Na compreensão de Peretti e Tonin (2013), para que exista uma SD, é necessário que os alunos sejam inseridos em contextos de aulas práticas, sendo necessária a utilização e manipulação de materiais concretos, apresentando desafios cada vez maiores, para que, com isso, possam ter desenvolvimento ainda maior do aprendizado escolar.

O estudo de Santos *et al* (2020), enfatiza que o uso da SD e de materiais concretos proporcionam aos alunos um ensino mais efetivo, mantendo, assim, a motivação e o interesse em aprender matemática. Além disso, fortalece o desenvolvimento do trabalho em grupo e a construção de conhecimentos. Os autores lembram que não somente os materiais podem ser considerados no processo ensino, é necessária a intervenção do professor na elaboração de atividades propostas, pois deve analisar o desenvolvimento dos alunos para pensar em outras atividades. Nacarato (2004-2005) alerta que “o uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los”.

Dessa forma, a metodologia utilizada em sala de aula apresenta papel significativo, uma vez que, se optar pela condução de aulas em que os alunos possam contribuir com suas ideias, contribui-se colaborativamente para a construção de conceitos. Por outro lado,

ao simplesmente transmitir regras prontas para serem executadas, negligência o processo de construção e prioriza a memorização.

Partindo desses pressupostos, é visível que a SD possui um caráter positivo perante no ensino de matemática, mas não somente isso. Esta metodologia coloca o aluno como protagonista nos processos de ensino e aprendizagem, visando maior aproveitamento. Diante disso, este trabalho foi orientado pelo seguinte questionamento: De que forma a SD, como uma estratégia de ensino, pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de trigonometria do triângulo retângulo e ciclo trigonométrico, aos alunos do ensino médio, fortalecendo o relacionamento com a turma e a motivação para aprender matemática?

Com isso, esse trabalho tem por objetivo relatar a construção e execução de uma SD sobre o conteúdo de trigonometria do triângulo retângulo e ciclo trigonométrico, explorando a introdução de tópicos sobre a forma polar de um número complexo.

11.2. Indicações Teóricas

O Programa Residência Pedagógica (PRP) oportuniza vivências práticas, que incentivam o fortalecimento da formação inicial docente. Dentre tantas possibilidades, o programa instiga o estudo e o desenvolvimento de metodologias a serem trabalhadas em sala de aula. O PRP foi estabelecido através da Portaria nº 38/2018, e tornou-se parte integral da estratégia nacional para a formação de professores no Brasil (BRASIL, 2018).

No contexto de metodologias para o ensino de Matemática, observa-se a utilização de Sequência Didática (SD) que, na compreensão de Zabala (2014), é um valioso recurso pedagógico, que consiste em um conjunto de atividades cuidadosamente planejadas, organizadas e conectadas entre si, com o propósito de alcançar objetivos educacionais específicos, sejam eles quais forem, visando sempre o desenvolvimento do aprendizado dos alunos.

Para Zabala (2014), tanto o professor quanto os alunos têm conhecimento claro do início e do fim dessa sequência, o que proporciona orientação clara e uma estrutura coerente aos processos

de ensino e aprendizagem. Para Santos *et al.* (2020), a sequência oferece a oportunidade aos estudantes de interagirem entre si e com o material didático, possibilita “participação do professor como mediador do processo, e que vise uma aprendizagem que parte da própria construção do conceito por parte do aluno até chegar à definição do objeto matemático a ser ensinado” (SANTOS, *et al.* 2020, p. 590).

Ainda para Zabala (2014), as sequências desempenham um papel importante na construção do conhecimento e na aprendizagem de diferentes conteúdo. Desse modo, é necessário avaliar a relevância de cada atividade, determinando a ênfase que deve ser atribuída a elas. Ademais, o papel do professor e dos alunos, bem como as interações que ocorrem na sala de aula entre professor-aluno ou aluno-aluno, influencia na comunicação e nos vínculos afetivos estabelecidos, resultando em um clima de convivência favorável à aprendizagem.

Dessa forma, percebe-se como uma SD pode ser uma forte aliada ao ensino de diferentes disciplinas. Para Santos *et al.* (2020 p. 591), as SD “são essenciais nas aulas de Matemática, sendo as suas contribuições estudadas sobre uma visão pedagógica, didática e formativa pelos educadores matemáticos”.

No campo da Educação Matemática, a (SD) pode ser compreendida como um conjunto de atividades, tarefas ou situações didáticas organizadas de forma crescente em termos de complexidade (COSTA, 2013, p. 69). Essas atividades podem ser disciplinares, transdisciplinares ou interdisciplinares e devem ser construídas de maneira reflexiva pelo professor e, possivelmente, pelo aluno, estabelecendo relações com o conhecimento pedagógico do conteúdo. Desse modo, o professor estabelece estruturação e articulação das atividades, tarefas ou situações didáticas com as diferentes abordagens metodológicas da Educação Matemática, buscando alcançar objetivos educacionais específicos. É importante ressaltar que tanto o professor quanto os alunos têm conhecimento do início e do fim dessa sequência.

Ao tratar de ensino de trigonometria, Feijó (2018 p.41) enfatiza a existência de alguns desafios presentes no trabalho com o conteúdo de triângulo retângulo, ciclo trigonométrico e nas funções trigonométricas. Para a autora, as principais dificuldades centram-se em conteúdos básicos, como: relacionar duas razões trigonométricas; trabalhar com ângulos; compreender a definição de radiano, reconhecer ângulos, entre outros aspectos, que dificultam no ensino e aprendizado dos conteúdos, fazendo com que o professor não consiga evoluir nos conteúdos como desejado.

Pereira e Oliveira (2021) enfatizam que, de certa forma, o ambiente escolar implica na forma de aprender, de tal modo que influencia no aprendizado. Os autores ressaltam que metodologias de ensino aliadas a recursos didáticos podem proporcionar melhores possibilidade de aprendizagem, sendo que a construção de uma SD permite a tomada de posição, maturação, solução e provas das práticas propostas.

Para D'Ambrosio (1989), no contexto do processo escolar, especificamente nas aulas de matemática, é importante reconhecer que, muitas vezes, falta a geração de situações que estimulem a criatividade dos alunos. Com frequência, as aulas seguem um padrão tradicional de transmissão de conhecimento, no qual os alunos são meros receptores de informações e fórmulas, sem serem desafiados a aplicar seu pensamento crítico ou a desenvolver habilidades de resolução de problemas.

A falta de estímulo à criatividade e à motivação intrínseca do aluno para solucionar problemas pode levar a uma desconexão entre o conteúdo matemático apresentado e a realidade dos estudantes (D'AMBRÓSIO, 1998). Quando os alunos não conseguem visualizar a relevância e a aplicabilidade da matemática em sua vida cotidiana, sua motivação para aprender o assunto tende a diminuir. A matemática, quando apresentada apenas como um conjunto de fórmulas e procedimentos a serem seguidos, pode parecer monótona e desinteressante para muitos alunos. No entanto, ao criar um ambiente em que os estudantes possam se envolver em atividades exploratórias, investigativas e de descoberta, é possível

despertar sua curiosidade natural e incentivar a motivação para resolver problemas matemáticos.

Como estratégia capaz de incentivar o desenvolvimento dos aprendizados dos alunos, o uso de jogos pode ser um forte aliado nesse processo. Para Grando (2004), os jogos são interessantes não só por causa dos itens e elementos neles, mas também por causa das regras desafiadoras em um cenário fictício. Esses desafios dentro das regras do jogo estimulam o desenvolvimento do pensamento abstrato. A imaginação é importante no trabalho com jogos, já que é a partir do pensamento estratégico que as habilidades de pensamento abstrato podem ser aprimoradas. Os jogos oferecem um ambiente envolvente, que promove o desenvolvimento do raciocínio abstrato por meio da imaginação e dos desafios impostos pelas regras.

Para Grando (2004), ao introduzir jogos nas aulas de Matemática, os professores precisam considerar as vantagens e desvantagens envolvidas, refletindo sobre elas e assumindo a responsabilidade de desenvolver o trabalho pedagógico com jogos. É importante que o professor tenha compreensão clara dos objetivos e ações a serem desenvolvidos com o uso do jogo, discutindo e planejando em conjunto com seus colegas de trabalho, caso a intenção seja a promoção de uma abordagem interdisciplinar. O professor também deve explorar várias metodologias de ensino, mesclando entre as tradicionais e as lúdicas, e incorporá-los em seu plano de ação, pois esses fatores são essenciais para a introdução adequada dos jogos no contexto escolar.

Grando (2004) destaca que a atividade de jogar envolve a exposição pessoal, a divulgação de habilidades cognitivas e restrições individuais, o que pode suscitar uma sensação de apreensão inicial. Esse sentimento é amplificado durante a adolescência, período em que os indivíduos estão especialmente preocupados com a validação por parte de seus pares. Assim, a exigência de se expor no contexto do jogo pode ocasionar desconforto.

Portanto, a seguir, será apresentada a metodologia e a construção da SD, expondo suas contribuições e resultados obtidos.

11.3. Metodologia

O presente trabalho foi construindo no âmbito do segundo módulo do Programa Residência Pedagógica (PRP), no Núcleo de Matemática do IFCE *campus* Cedro. O programa tem como o objetivo integrar os alunos de cursos de diversas licenciaturas no contexto de sala de aula, para que, durante os três módulos, licenciandos participantes possam vivenciar experiências práticas, fortalecendo o seu aprendizado e auxiliando na formação inicial de professores.

Trata-se de um trabalho de cunho exploratório-descritivo e de abordagem qualitativa, pois se preocupa com aspecto da realidade que não pode ser quantificado, ou seja, trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes (MINAYO, 2014) e discorre sobre o planejamento e o desenvolvimento de uma SD que abordou Trigonometria no Triângulo Retângulo e Ciclo Trigonométrico.

As experiências vivenciadas foram escritas em Diário de Bordo, instrumento que permitiu organizar o pensamento, a retomada, a sistematização e a reflexão das experiências vivenciadas no contexto escolar (DIAS *et al.*, 2013). Como base de dados para sistematizar a vivência, os diários foram construídos quinzenalmente, ao longo do módulo II, seguindo uma ordem cronológica dos fatos e acontecimentos das atividades.

Todo o referencial teórico do trabalho foi desenvolvido a partir das leituras realizadas durante o segundo módulo do PRP, que teve a duração de seis meses, e ocorreu de março a setembro de 2023. O desenvolvimento da SD ocorreu no IFCE *campus* Cedro, que está localizado no interior do estado, especificamente na região centro-sul. A instituição recebe alunos de todas as regiões vizinhas e até de outros estados.

Atualmente, a instituição conta com seis cursos de Educação Superior, três cursos técnicos concomitantes ao Ensino Médio e três cursos técnicos subsequentes, sendo um deles na modalidade de Ensino à Distância, e também oferece um curso de pós-graduação, sendo a instituição conhecida por ser pluricurricular.

A SD foi aplicada na turma de quinto semestre do curso de Mecânica Industrial, formada por 32 estudantes, composta por um público misto, com alunos de outras cidades e de regiões rurais vizinhas. Os discentes apresentam algumas dificuldades, decorrentes da modalidade do ensino remoto ofertado durante o período de pandemia da Covid-19, problemas esses como: a dificuldade em conteúdo da base, falta de atenção nas aulas e cumprimento das atividades atribuídas. Apesar dessas questões, a classe apresenta alguns alunos engajados com as atividades e participativos nas aulas.

Em decorrência disso, a SD foi planejada com o intuito de revisar tópicos de Trigonometria no triângulo retângulo e Ciclo trigonométrico, pois os alunos estudaram os conteúdos no modo remoto e observou-se a necessidade de estudo para prosseguir com o conteúdo de números complexos. Antes de tudo, o grupo de residentes teve a oportunidade de acompanhar as aulas do professor preceptor e de ministrar aulas de conteúdos anteriores. Para o planejamento da SD, os residentes, junto com o professor, reuniram-se para discutir a forma como seria trabalhado. Inicialmente, pensou-se em aulas que fariam uso de exposição dialogada do conteúdo, buscando incentivar a participação da turma para observar a compreensão dos alunos com relação ao conteúdo. A proposta apresentou listas de atividades, dando oportunidade para que os alunos pudessem praticar e socializar dúvidas existentes.

Em outro momento, propôs-se uma prática para explorar o conteúdo, que foi realizada no Laboratório de Ensino de Matemática. A prática consistia na construção de um ciclo trigonométrico, em que os alunos poderiam manipular a localização dos ângulos e para as conversões. Foram usados materiais simples e de fácil acesso dos alunos como: papelão, canudo plástico, cola, figura do ciclo trigonométrico, alfinetes, folha de acetato e pincéis.

Os alunos tiveram a oportunidade de levar o material construído para casa, o qual deveriam usar em aulas seguintes. Para finalizar o plano de execução da SD, foi realizada uma última aula, usando os conceitos básicos de Ciclo trigonométrico, pois se tra-

tava de uma revisão e, na ocasião, os alunos tiveram a oportunidade de usar o material e colocar em prática o que foi desenvolvido. Em relação ao tratamento de dados, orientou-se pela abordagem interpretativa (TEXEIRA, 2003), pois o conhecimento resulta da compreensão do significado do processo ou experiência vivida a partir do método indutivo.

11.4. O Uso do Ciclo Trigonométrico na Constituição de uma SD

Nesta seção será tratado acerca de todas as atividades que envolveram a SD, desde o momento de exposição do conteúdo em sala de aula até o momento da prática com a construção do ciclo trigonométrico. Desse modo, o conjunto de aulas foi planejado em conjunto com o professor orientador, buscando revisar os conteúdos de trigonometria do triângulo retângulo e ciclo trigonométrico, buscando trabalhar a resolução de exercícios e produção de material didático manipulável pelos próprios alunos.

Quadro 1 – Descrição das primeiras aulas da Sequência Didática

Sequência 1: Instrução sobre trigonometria e teorema de Pitágoras	
Objetivo	Estudar triângulo retângulo, seus conceitos, elementos e o teorema de Pitágoras.
Recursos	Quadro, pincel, apagador e livro didático.
Metodologia	A metodologia empregada será a tradicional, no qual o conteúdo será descrito no quadro e os alunos transcreverão para o caderno.
Avaliação	A avaliação ocorrerá mediante a participação dos alunos e a resolução dos problemas propostos.

Fonte: Organizado pelos autores conforme plano de aula (2023).

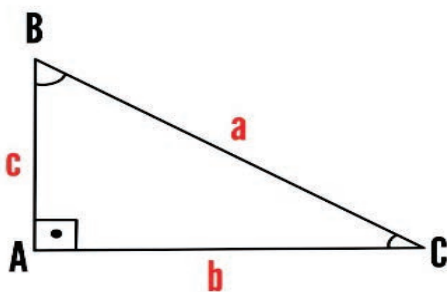
O plano de execução para a primeira atividade aconteceu como o esperado. Inicialmente, foi construído um contrato didático com os alunos, no intuito de fortalecer as relações e o convívio entre professor e alunos. Para Pommer e Pommer (2013), essa proposição representa um conjunto de regras, geralmente implícitas, que regulam as ações das partes envolvidas nas tarefa de ensino e de aprendizagem escolar, na perspectiva de garantir o aprendizado de matemática.

No início da aula, foi enfatizado que, por durante alguns dias, seria trabalhada uma sequência didática e que a colaboração da

turma seria indispensável. Para a o estudo do conteúdo, optou-se pela exposição dialogada, oportunizando aos alunos o protagonismo nas aulas, sendo abertos momentos para tirarem dúvidas. Como afirmado por D'Ambrosio (1989), em muitos dos instantes, os alunos não são colocados à prova para explorar os conteúdos, e isso acaba se tornando prejudicial, pois os mesmos não são estimulados para buscar soluções criativas.

Na primeira aula, trabalhou-se sobre os conteúdos de triângulo retângulo, conceitos, elementos e o teorema de Pitágoras. Inicialmente, perguntou-se aos alunos o que seria um triângulo retângulo. A maioria da turma compreendia que se tratava de um triângulo que possui um ângulo reto ou ângulo de 90° , e os dois outros ângulos agudos, ou seja, menores que 90° . Com isso, destacou-se a estrutura do triângulo retângulo, que se constitui de catetos e hipotenusa os quais foram explorados no quadro, a partir da figura abaixo.

Figura 1: Triângulo Retângulo



Fonte: Organizado pelo autor (2023).

Nesses termos, buscou-se chamar a atenção dos alunos para que pudessem observar que os catetos são os lados AB e AC, que são adjacentes ao ângulo reto. A hipotenusa seria o lado BC, oposto ao ângulo reto.

Ao considerar as relações métricas contidas no triângulo retân-

gulo, foi apresentado o teorema de Pitágoras, que consiste na equação $a^2 = b^2 + c^2$, ou seja o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Durante a exposição do teorema citado, percebeu-se que alguns estudantes, mesmo sendo um conteúdo já estudado, apresentaram dificuldades para lembrar da equação ou até mesmo usá-la.

Com isso, buscou-se mostrar as particularidades do triângulo retângulo na perspectiva de explorar as razões trigonométricas, abordando os conceitos de Seno, Cosseno e Tangente, considerando a Figura 1:

1º) Seno de um ângulo agudo é a razão entre o cateto oposto ao ângulo e à hipotenusa.

2º) Cosseno de um ângulo agudo é a razão entre o cateto adjacente ao ângulo e à hipotenusa.

3º) Tangente de um ângulo agudo é a razão entre o cateto oposto o ângulo e o cateto adjacente ao ângulo (IEZZE, 2013, p.12)

Quadro 2 - Relações do Seno, Cosseno e Tangente

Sen \hat{B}	$\frac{b}{a}$
Cos \hat{B}	$\frac{c}{a}$
Tg \hat{B}	$\frac{c}{b}$

Fonte: Organizado pelos autores (2023).

Nesse momento, os alunos ficaram mais participativos e interagiram na constituição da tabela dos ângulos notáveis.

Quadro 3 – Representação em tabela dos ângulos notáveis

	30°	45°	60°
Seno	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
Cosseno	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
Tangente	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Fonte: Organizado pelos autores (2023).

Dessa forma, o intuito da primeira aula foi encarar a realidade dos alunos perante as dificuldades existentes no conteúdo. Como mostrado na pesquisa de Pereira e Oliveira (2021), os alunos apresentavam dificuldades nos conteúdos da base, como noções básicas de Trigonometria, operação polinomial de grau dois e, também, nas quatro operações.

Partindo disso, foi possível realizar uma SD mais centralizada nas dificuldades desses alunos e, apesar de se tratar de uma revisão para a introdução dos próximos conteúdos, a sequência tinha que ser eficiente, pois visava atender a essas necessidades primárias dos alunos. A seguir, será descrita a segunda SD.

Quadro 4 – Descrição da aula da Sequência Didática

Sequência 2: Trigonometria no triângulo retângulo e teorema de Pitágoras	
Objetivo	Estudar o teorema de Pitágoras e relações trigonométricas.
Recursos	Quadro, pincel, apagador e lista de exercício.
Metodologia	A metodologia empregada na aula será deixar os alunos livres para realizar a resolução dos exercícios, com o auxílio do professor ou dos resistentes. Caso exista alguma dúvida, o aluno poderá pedir auxílio na resolução.
Avaliação	A avaliação se dará mediante a resolução dos conteúdos propostos.

Fonte: Organizado pelos autores conforme plano de aula (2023).

Na segunda aula, para explorar o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo foram sugeridos exercícios que deveriam ser resolvidos em sala de aula. Para Zabala (2014), uma SD deve ser pensada como estratégia para resolver problemas. Assim, os exercícios tiveram por finalidade fazer com que os alunos resolvessem problemas relacionados ao teorema de Pitágoras e relações trigo-

nométricas. Dessa forma, foi proposta uma lista de exercícios constituída por sete situações problemas a serem resolvidas em sala de aula, as quais serão descritas na próxima descrição de aula da SD.

Na aula, os alunos ficaram livres para explorarem o conteúdo e resolverem as questões da lista. Assim, caso os alunos tivessem alguma dúvida, poderiam sanar na própria aula, por meio do auxílio do professor em sala de aula. No desenvolvimento das atividades, alguns alunos demonstraram maior compreensão do conteúdo após a resolução da lista de exercício e alguns interagiram com colegas e auxiliaram uns aos outros nas resoluções. É preciso lembrar que tiveram alunos que, se quer, tentaram fazer as soluções, com isso foi necessário o professor preceptor fazer uma intervenção para que os alunos se dedicassem na atividade.

Como apontado por D'ambrosio (1989), os alunos podem, às vezes, apresentar desinteresse por aprender matemática quando não encontram relação com o cotidiano. Dessa forma, essa pode ser uma razão pela qual uma parte dos alunos não estava participativa e não tinha interesse por fazer as questões e tirar suas dúvidas sobre o conteúdo.

No decorrer da atividade, foi possível ver, ainda, que alguns apresentavam dificuldades com relação à interpretação dos exercícios. Por isso, foi necessário ser explicada a questão no quadro para pudessem entender e fazer a resolução.

Quadro 5 – Descrição das aulas da Sequência Didática

Sequência 3: Trigonometria no triângulo retângulo e Teorema de Pitágoras	
Objetivo	Estudar o teorema de Pitágoras e relações trigonométricas.
Recursos	Quadro, pincel, apagador e lista de exercícios.
Metodologia	Aula expositivo-colaborativa em que os alunos participarão de forma ativa na correção de exercícios. A proposta será fazer a correção, tentando sanar todas as dúvidas ainda existentes e colocar os alunos para participar de forma mais ativa na correção.
Avaliação	Participação dos alunos durante a aula.

Fonte: Organizado pelo conforme plano de aula (2023).

Na terceira aula, foi proposta a correção da lista de exercícios

aplicados na aula anterior, composta por sete questões, que abordavam conteúdos de trigonometria, entre os quais, teorema de Pitágoras e relações trigonométricas de seno e cosseno do ângulo, questões essas que requeriam uma interpretação para resolução. Como apontado por Romanatto (2012), a metodologia de ensino, por meio da resolução de problemas, traz, simultaneamente, as principais dimensões do trabalho docente: o ensino, a aprendizagem e a avaliação, e pode ser vista de forma diferente pelos alunos.

Com isso, as duas primeiras questões tratavam sobre relações trigonométricas, nos quais os alunos tinham como objetivo encontrar uma das medidas pedidas usando o seno, cosseno ou tangente do ângulo dado. Nessas atividades, os alunos conseguiram desenvolver bem, interpretando qual seria a relação trigonométrica ideal para usar e encontrar a medida pedida. A terceira questão era um pouco mais interpretativa e tinha como objetivo encontrar a altura de um objeto, usando as sombras projetadas nela, usando dois ângulos diferentes e relações com triângulos semelhantes. O desenvolvimento da atividade foi um pouco mais complicado para os alunos, pois antes de tudo, foi necessário fazer uma pequena revisão sobre os conteúdos envolvidos na questão abordada para, assim, ser feita a resolução. Para a maioria, não foi possível fazer a resolução por dificuldades em usar as relações de triângulos semelhantes.

As questões seguintes abordavam as relações trigonométricas de seno e cosseno, no qual os alunos precisariam aplicar a fórmula e encontrar o resultado pedido. A atividade foi bem executada pelos alunos e, pelo que foi visto, não tiveram grandes dúvidas na resolução. Em boa parte do desenvolvimento das questões, os alunos demonstraram participação e boa vontade de fazer a resolução no quadro.

Quadro 6 – Descrição da aula da Sequência Didática

Sequência 4: Construção do Ciclo trigonométrico	
Objetivo	Estudar e construir o ciclo trigonométrico.
Recursos	Impressão da imagem do ciclo trigonométrico, papelão, canudo, acetato, alfinete, cola, tesoura, grampeador e pincel.
Metodologia	Os alunos farão a construção do ciclo trigonométrico a partir dos passos que foram apresentados no início da aula.
Avaliação	Envolvimento dos alunos e construção do material

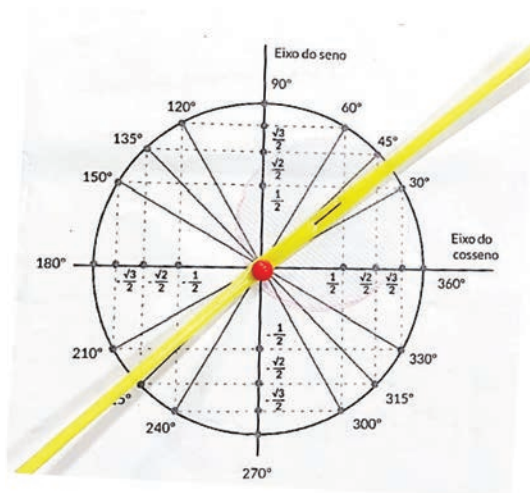
Fonte: Organizado pelos autores conforme plano de aula (2023).

Na quarta aula da sequência, conforme descrito no Quadro 5, o objetivo foi estudar o ciclo trigonométrico por meio de sua construção. Para realizar essa construção, a turma foi levada para o Laboratório de Ensino de Matemática, por ser um espaço amplo e diferente da sala de aula. Desse modo, buscou-se desenvolver uma aula prática.

Para Oliveira e Kikuchi (2018), o laboratório de matemática é um espaço que possui ferramentas para a aprendizagem de matemática, como materiais estruturados (ábacos, blocos lógicos, geoplanos, material *Cuisinaire*, material dourado, etc.), jogos matemáticos (dominós matemáticos, torre de Hanói, tangram, pentaminó, etc.) e jogos comerciais com possibilidade de gerar debates e discussões em torno de conteúdos matemáticos (batalha naval, senha, etc.), além de outros materiais como livros de divulgação, didáticos e paradidáticos e filmes. Levando-se em conta o conteúdo que já vinha sendo trabalhado com os alunos, foi proposto o objetivo para a aula e, posteriormente, foram entregues os materiais para que, com as orientações, realizassem a construção.

Inicialmente, todos os alunos tiveram que colar a figura do ciclo trigonométrico, que foi impresso em uma folha A4 em um quadrado de papelão. Após colado, os alunos tinham que medir o raio que era formado na figura que tinham colado. Com a medida em mãos, os alunos pegaram um compasso, mediram a metade da medida dada e desenharam, em uma folha de acetato, uma circunferência. Posteriormente, os alunos foram orientados a usar um canudo e grampear o círculo de acetato, passando pelo centro da circunferência. Após isso, utilizaram um alfinete e fixavam no quadrado de papelão, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Ciclo trigonométrico construído durante a aula



Fonte: Acervo dos autores (2023).

Para ser usado o ciclo trigonométrico, inicialmente, os alunos teriam que localizar no plano o ângulo que desejavam verificar, o seu seno e cosseno. Partindo disso, moviam o canudo para ficar em cima da medida e verificavam, na circunferência de acetato onde ela tocava, tanto no eixo dos senos para verificar o seno do ângulo pedido, quanto no eixo dos cossenos para encontrar o cosseno do ângulo pedido. A construção foi de grande valia, pois era perceptível que alguns alunos ainda possuíam dificuldades para verificar os ângulos, não somente os de 30°, 45° e 60°, mas também os outros maiores, sendo assim um objeto palpável e de fácil uso, contribuindo bastante para o ensino.

Quadro 7– Descrição das aulas da Sequência Didática

Sequência 5: Conceitos básicos de trigonometria do ciclo trigonométrico	
Objetivo	Compreender o ciclo trigonométrico.
Recursos	Quadro, pincel, apagador, livro didático e ciclo trigonométrico
Metodologia	Conteúdo copiado no quadro e exploração do material construído na aula anterior
Avaliação	Participação dos alunos, manuseio do material e resolução dos problemas.

Fonte: Organizado pelo conforme plano de aula (2023).

Nas últimas aulas do desenvolvimento da SD, foram realizados apontamentos sobre a última aula e se os alunos tinham gostado da atividade prática sobre a construção do ciclo trigonométrico. Pelas devolutivas dos estudantes, foi notório que os alunos gostaram, principalmente por sentirem-se motivados para aprender sobre o conteúdo e por sanarem dificuldades com a construção do material.

Para finalizar a SD, a aula proposta tratou sobre os conceitos do ciclo trigonométrico. Inicialmente, apresentou-se o conceito de Arcos e Ângulos, conforme a Figura 2, abaixo.

Figura 2 – Conceito de Arcos e Ângulos

Arcos

Considerando dois pontos **A** e **B**, situados sobre uma circunferência de centro **O**, esta fica dividida em duas partes, chamadas de arcos, cujas extremidades são **A** e **B**. Observe:



Indica-se o arco com extremidades **A** e **B** por \widehat{AB}

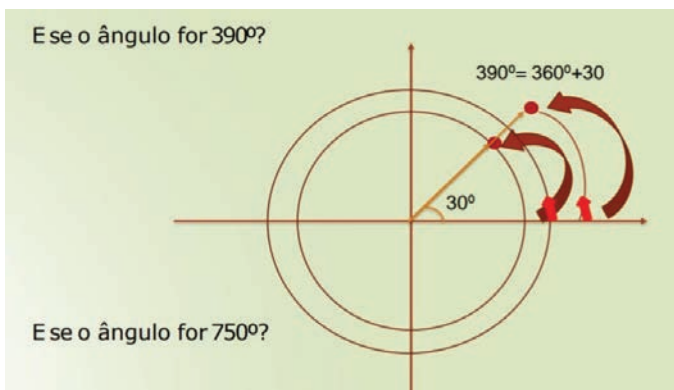
Fonte: IEZZE (2013)

Dessa forma, o conceito de ângulo foi apresentado como a região formada a partir do arco dado, traçando retas que partiam dos pontos **A** e **B** ao centro da circunferência. A partir desses conceitos,

exploraram-se as mediadas de um arco, no qual foi falado sobre o radiano, que é uma unidade de medida usada para representar ângulo. Um radiano corresponde a um arco que possui comprimento igual ao raio da circunferência, para uma circunferência qualquer, tendo-se que 360° corresponde a 2π Rad, e 180° corresponde a π Rad.

Posteriormente, abordou-se sobre arcos cômruos, como arcos que possuem a mesma medida, como apresentado na Figura 3, a seguir, que descreve o ângulo de 390° e cômruo ao de 30° , pois possuem a mesma medida

Figura 3 – Arcos cômruos



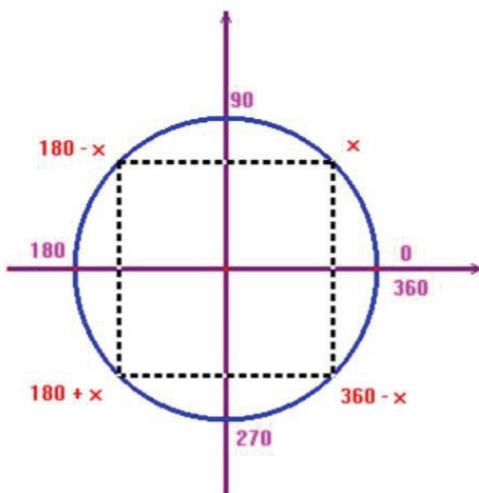
Fonte: Organizado pelos autores a partir do livro didático IEZZE (2013).

Na oportunidade, os alunos puderam usar o material produzido pra verificar outros arcos cômruos no ciclo trigonométrico. Para finalizar a aula, explorou-se a simetria de ângulo dentro do plano, observando que a simetria se trata de ângulos que possuem o mesmo seno e cosseno de algum dos ângulos notáveis já conhecidos. Por exemplo, o ângulo de 30° e o de 150° são correspondentes.

Nesse momento, foi enfatizado que os alunos também ficassem atentos com relação aos quadrantes em que se encontrava o

ângulo, pois dependendo do quadrante, o resultado poderia mudar de sinal. Posteriormente, foi apresentada a figura 4, na qual os alunos poderiam observar e localizar os ângulos, usando a fórmula apresentada na figura.

Figura 4 – Ângulos simétricos



Fonte: Organizando pelos autores (2023).

Para usar a fórmula, o aluno identifica o quadrante em que encontra o ângulo e, usando a fórmula dada na figura 4, poderá verificar qual seria o ângulo notável. Na maioria das aulas, foi possível observar que alguns alunos tinham dificuldades em relação aos ângulos, tanto para encontrar quanto para verificar no plano. Com isso, por meio da figura 4, foi possível ver que os alunos tiveram bom desempenho, posteriormente.

A SD constituiu-se de cinco aulas, que buscaram explorar os conteúdos de trigonometria no triângulo retângulo e ciclo trigonométrico, trazendo aulas com uma proposta não tão teórica, pois se tratava de uma revisão de conteúdos futuros e não havia pretensão de se ter um atraso no andamento das aulas.

11.5. Considerações Finais

Este estudo concentrou-se na descrição de uma abordagem de ensino específica para os conteúdos de trigonometria do triângulo retângulo e ciclo trigonométrico no ensino médio, observando suas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. O objetivo do trabalho foi relatar a construção e execução de uma SD sobre o conteúdo de trigonometria do triângulo retângulo e ciclo trigonométrico, explorando a introdução de tópicos sobre a forma polar de um número complexo.

Os resultados obtidos na pesquisa indicam um aumento no nível de engajamento dos alunos. Esse aumento foi acompanhado por melhorias na resolução de problemas relacionados à trigonometria. Embora os resultados tenham demonstrado variações em diferentes aspectos avaliados, não se pode subestimar o impacto positivo que essa abordagem teve na construção de relacionamentos mais próximos entre educadores e estudantes. Observou-se ampliação na motivação dos alunos para explorar e compreender os conceitos matemáticos.

Um aspecto particularmente relevante deste estudo foi a implementação da prática de construção do ciclo trigonométrico pelos próprios alunos. Essa atividade permitiu a visualização de conceitos estudados, desempenhando papel importante no processo de aprendizagem. Por meio dessa prática, os alunos não somente assimilaram os conteúdos, como também apresentaram engajamento e colaboração durante as aulas.

Uma contribuição prática do estudo foi a formulação de uma SD, que pode ser usada como estratégia de trabalho para outros educadores e desenvolvida a partir adaptações do conteúdo ao ambiente da sala de aula. A abordagem interativa contribuiu para aprimorar as habilidades de resolução de exercícios de trigonometria e promoveu um maior engajamento dos alunos nas atividades da sala de aula.

Dessa forma, este estudo destaca os impactos positivos de uma abordagem específica de ensino nos conteúdos de trigonometria

do triângulo retângulo e ciclo trigonométrico. Por fim, a partir do engajamento ativo dos alunos e da prática interativa, essa abordagem apresenta um potencial promissor para melhorar a experiência de aprendizado em matemática no ensino médio.

11.6. Referências

BRASIL. **Portaria nº 38, de 28 de fevereiro de 2018**. Institui o Programa de Residência Pedagógica. Diário Oficial da União, Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/28022018-portaria-n-38-institui-rp-pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani et al. **Educação matemática**. São Paulo: Centauro, 2005.

COSTA, Denilson Evangelista. O processo de construção de sequência didática como (pro)motor da educação matemática na formação de professores. **Dissertação**. Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/handle/2011/8543>. Acessado em: 05 de jul. 2023

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. SBEM. Ano II. Nº 2. Brasília. 1989. P. 15-19. Disponível em: <http://www.sbemrevista.com.br/revista/index.php/td/issue/view/172>. Acessado em: 01 jul. 2023.

DIAS, V.; et al. O Diário de Bordo como ferramenta de reflexão durante o Estágio Curricular Supervisionado do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz– Bahia. **Anais... IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências –IX ENPEC**. São Paulo, 2013.

FEIJÓ, Rachel Saffir Araújo Alves. **Dificuldades e obstáculos no aprendizado de Trigonometria**: um estudo com alunos do ensino médio do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em matemática. Brasília, 2018.108 p. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/32144>. Acesso em: 13 jul. 2023.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos da Matemática Elementar**. Vol. 3. São Paulo: Atual, 2013.

MINAYO, Marília Cecília de Souza. **O Desafio do Conhecimento**:

Pesquisa Qualitativa em Saúde. 14.ed. São Paulo (SP): Hucitec-Abrasco, 2014.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, Ano 9, nos. 9-10 (2004-2005). Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/Pluginfile.php/6253402/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.

OLIVEIRA, Zaqueu Vieira; KIKUCHI, Luzia Maya. O laboratório de matemática como espaço de formação de professores. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 48, n. 169, p. 802-829, set. 2018. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/5239>. Acesso em: 21 set. 2023.

PERETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele Maria. Sequência Didática na Matemática. **Revista de educação do Ideau**, v. 8, nº 17. Jan./Jun., 2013. Disponível em: https://www.bage.ideau.com.br/wpcontent/files_mf/7ff08743d52102854eaf22c19c4863731_1.pdf. Acesso em: 14 ago. 2023.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; OLIVEIRA, Gisele Pereira. O ambiente remoto como ferramenta promotora de práticas laboratoriais no ensino de trigonometria em cursos de Licenciatura em Matemática. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, e027, 2021. <http://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e027.id1076>. Acesso em: 26 ago. 2023.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n.1, p. 299-311, 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 9 de jul 2023.

SANTOS, Luciene Costa; GOIS, Alan Santos, COSTA, Dailson Evangelista; GONÇALVES, Tadeu Oliver. Desenvolvimento de sequência Didática com a utilização do Geoplano no ensino de figuras planas na 1ª série do Ensino Médio. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 2, p. 582-607, ago. 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/671>. Acesso em: 06 jul. 2023.

TEIXEIRA, E. B. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 1, n. 2, p. 177-201, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/84>. Acesso em: 10 ago. 2023.

VILELA, Denise Silva. Práticas Matemáticas: contribuições sócio-filosóficas para a Educação Matemática. **Zetetiké**, Cempem, FE-UNICAMP, SP, v. 17, n.31, p. 1-14, jan-jun, 2016. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646728/13630>. Acesso em: 25 set. 2023.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArMed,2014.

Capítulo 12. Ensino de Função Polinomial de 1º Grau: Estudo de Conceitos Básicos Utilizando o Bingo das Funções Afins⁸

Elias Leandro Silva
Antônio Sinval Bezerra Júnior

12.1. Introdução

O ensino de Matemática nas escolas básicas apresenta um cenário desafiador para os professores dessa disciplina. Muitos alunos ainda acreditam que o componente curricular é difícil e, com isso, não se sentem estimulados durante as aulas (SYPNIEVSKI, *et al* 2019). Com o passar do tempo, o mundo vem se transformando e, com isso, o desenvolvimento de tecnologias digitais tem ocorrido continuamente. Esses avanços implicam, cada vez mais, estudos de novas metodologias de ensino por parte de estudiosos, professores e pesquisadores para tentar tornar a aprendizagem mais proveitosa e quebrar essa barreira que ainda existe entre os alunos e a disciplina de Matemática.

Com a utilização de recursos e materiais em suas aulas, os professores podem preparar aulas em forma de sequência, na perspectiva de promover melhor organização do ensino e não perder o foco na aprendizagem dos alunos durante a introdução de conteúdos, a observação, o debate, os exercícios e as correções. Dessa maneira, a Sequência Didática é uma prática educativa estruturada e ordenada, que permite ao professor trabalhar os conteúdos de forma prática, com objetivo de construir e melhorar o conhecimento do aluno (ZABALA, 2014).

No decorrer do planejamento das aulas de Matemática, e até mesmo após a exposição teórica do conteúdo, o professor pode fa-

⁸ Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

zer a utilização de jogos como recurso de ensino, pois esses materiais mostram-se como ferramenta capaz de contribuir com a aprendizagem dos alunos, além de quebrar a resistência que alguns demonstram em relação à disciplina. Desse modo, o uso de materiais concretos aliado a metodologias interativas precisa ser usado, com o intuito de fazer com que o professor resgate a ludicidade, a imaginação e o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes (LIMA; GONÇALVES, 2020).

Ao utilizar jogos e materiais lúdicos no ensino de matemática, é proporcionado aos alunos o desenvolvimento de estratégias de resoluções de problemas que possibilitam a investigação e a exploração de conceitos, por meio da estrutura matemática desses jogos. Diante disso, ao utilizar jogos e materiais lúdicos como metodologia de ensino, garante-se aos alunos, no contexto educacional e numa perspectiva de resoluções de problemas, uma aprendizagem significativa (GRANDO, 2004).

Durante a utilização de jogos em aulas de Matemática, os alunos têm a oportunidade de participar de forma mais ativa da aula, e também a oportunidade de trabalhar em grupo, que é outro ponto positivo quanto ao uso de jogos no ensino de Matemática, pois os alunos podem trocar seus conhecimentos com os colegas. Dessa maneira, os alunos têm a possibilidade de formular suas próprias estratégias para que, assim, chegue à solução daquele problema apresentado pelo professor durante o jogo (LIMA; GONÇALVES, 2020).

Nesse contexto, o jogo do bingo das funções pode ser um ótimo recurso para o ensino do conteúdo de Função Afim ou Função de Primeiro Grau. O jogo proporciona aos estudantes calcularem o valor da imagem e o par ordenado (x, y) da função. Diante disso, os alunos, de uma forma prática, irão compreender a lei de formação da função, os conceitos de domínio e as raízes das funções (SYPNIEVSKI, *et al.* 2019).

A utilização do jogo do bingo das funções afins pode oferecer resultados positivos na aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo de função do primeiro grau. O uso do jogo após a exposição

teórica (definição, conceitos etc.), pode proporcionar melhor compreensão quanto à teoria. Esse recurso pedagógico é capaz de enriquecer a aula de Matemática, pois pode tornar mais atrativa e suprir dificuldades dos alunos (SOARES; SILVA, 2020).

A partir da literatura estudada, observa-se potencial no uso de uma SD no ensino de conteúdos matemáticos. Nesse sentido, o desenvolvimento deste trabalho foi orientado pela seguinte questão norteadora: De que forma o uso do jogo Bingo das Funções Afins, pode contribuir para a aprendizagem de alunos em relação ao conteúdo de Função de 1º Grau?

Diante disso, o objetivo do trabalho foi apresentar experiências e desafios enfrentados durante os momentos de desenvolvimento de uma sequência de aulas, em uma turma de primeiro ano de Ensino Médio, descrevendo obstáculos encontrados durante o uso do bingo em uma aula prática no Laboratório de Ensino de Matemática, discutindo a importância do uso de jogos e atividades lúdicas no ensino de Matemática.

12.2. Indicações Teóricas

Hoje em dia, professores de Matemática vêm buscando, cada vez mais, rever práticas e metodologias no contexto do ensino de Matemática. Assim, Zabala (2014, p. 9) alerta que “a decisão de adotar uma estratégia de mudança precede o desenvolvimento da compreensão. A ação inicia a reflexão”. Ou seja, ao utilizar uma ferramenta de ensino nas aulas de Matemática, o professor auxilia os estudantes a pensarem que a disciplina é importante para o seu dia a dia e que é fundamental estudá-la. Consequentemente, isso poderá ajudar para que a aprendizagem dos alunos seja proveitosa.

Desse modo, o planejamento faz parte do processo de intervenção pedagógica. Para introduzir essa intervenção nas aulas de Matemática, o professor pode planejar e pensar em fazer uma sequência de aulas que estimule a participação dos alunos e não perca o foco, que é a aprendizagem dos estudantes. De acordo com Zabala (2014, p. 14), Sequência Didática (SD) é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização

de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

As SD caracterizam-se como uma ótima forma de articular e planejar diferentes atividades em relação aos conteúdos abordados pelo professor durante a aula. Essa metodologia de ensino também pode indicar a função das atividades durante a construção do conhecimento e da aprendizagem dos conteúdos e, diante disso, possibilita avaliar a pertinência ou não de cada uma das atividades (ZABALA, 2014).

Ao utilizar uma SD, o professor tem a oportunidade de oferecer uma estrutura organizada para o seu planejamento em relação à utilização dos materiais didáticos, podendo levar jogos e atividades lúdicas para trabalhar com os alunos durante as aulas de Matemática. Lima e Gonçalves (2020, p. 152) afirmam que “as práticas que possibilitam uma mudança e uma reconfiguração do espaço escolar não devem ser banalizadas ao ponto de não conduzirem uma aprendizagem satisfatória daquilo que está sendo estudado”. O professor, ao alternar metodologias de ensino, pode chamar à atenção do estudante para que possa participar de maneira mais ativa, podendo despertar o interesse do aluno em estudar os conteúdos da disciplina de Matemática.

É importante observar que, hoje em dia, “o quadro branco, o pincel, o apagador e o livro didático parecem não ser mais suficientes para a promoção de uma aprendizagem, verdadeiramente, efetiva e significativa” (LIMA; GONÇALVES, 2020, p.149). Diante disso, o professor precisa pensar a respeito de novas metodologias para o ensino de Matemática. Segundo Nacarato (2005), nenhum material didático ou manipulável é capaz de salvar a melhoria do ensino de Matemática. A eficácia da atividade proposta pelo professor dependerá da forma como será utilizada por ele. Diante disso, o docente é responsável por utilizar o material de forma adequada, adaptando-o às necessidades de cada aluno e promovendo uma aprendizagem significativa.

No âmbito de sala de aula, especialmente no ensino de Mate-

mática, o jogo surge com a necessidade de compreensão de aspectos envolvidos na utilização desse recurso nos processos de ensino e de aprendizagem. Brincadeiras e jogos podem exercer um importante papel no desenvolvimento dos alunos. Em aulas de matemática, são grandes as possibilidades de utilizar jogos e atividades lúdicas. Em alguns jogos, os alunos já possuem algumas noções matemáticas, pois são vivenciadas pelo aluno durante as aulas em que o professor já passou o conteúdo (GRANDO, 2004).

Muitos jogos que os alunos estão interessados em executar, na sala de aula, carregam vários conceitos que o professor vem desenvolvendo, sendo que, em alguns momentos, esses conceitos fogem da compreensão dos alunos durante as aulas. O professor pode transformar um jogo em que os alunos já conhecem e exploram como um jogo pedagógico. Diante disso, a intervenção por meio do jogo, feita pelo professor, representa um importante aspecto na transformação do jogo espontâneo em pedagógico (GRANDO, 2004).

O propósito de cada jogo, no contexto de aulas de matemática, é definido pelo professor por intermédio da proposta da atividade do jogo. Nessa relação, o regente de sala de aula determina o objetivo da ação e o momento apropriado para o uso do mesmo. De acordo com Grandó (2004, p.14), “o professor é o mediador da ação do aluno na atividade de jogo, objetivando resgatar conceitos matemáticos do nível da ação para uma posterior compreensão e sistematização”.

A utilização de jogos e materiais lúdicos em aulas de matemática pode representar uma maneira de apresentar uma situação matemática, criada pelo professor ou pelos alunos, com a finalidade de ressignificar um conceito matemático a ser compreendido pelo estudante. Dessa maneira, a utilização dos jogos durante as aulas depende da imaginação e, a partir dela, é possível traçar o caminho para um bom resultado na aprendizagem dos alunos. Nas aulas em que são propostas o uso de jogos, os alunos têm uma reação de alegria e prazer para realizar cada etapa da atividade. O interesse pela ação ou desafio proposto pelo professor envolve e estimula o

aluno à ação. Esse interesse também pode estar garantido pelo prazer que a atividade pode proporcionar (GRANDO, 2004).

É necessário o processo de intervenção pedagógica, a fim de que o jogo possa ser útil à aprendizagem, sendo indispensável que a atividade proposta represente um verdadeiro desafio ao aluno, despertando envolvimento com o exercício proposto pelo professor, motivando-o ainda mais para participar dessas atividades.

O uso de jogos nas aulas de matemática, é um recurso metodológico importante e tem utilidade em todos os níveis de ensino. É importante que os objetivos de cada atividade estejam claros e a metodologia seja adequada ao nível em que se está trabalhando e, principalmente, que represente para o estudante, uma atividade desafiadora em que o mesmo possa conseguir resolvê-la. Além disso, a utilização do jogo é uma atividade dinâmica e de prazer (GRANDO, 2004).

A socialização que o jogo proporciona tanto para os estudantes quanto para o professor é fundamental para uma boa relação professor-aluno, aspecto que tende a implicar na aprendizagem dos alunos, pois é o momento de socialização que acontece a troca de experiências e saberes. E é na ação do jogo que o aluno conhece e estabelece limites enquanto “jogador” e reavalia o que precisa ser melhorado. Dessa forma, o aluno desenvolve suas potencialidades nos conteúdos de matemática (LIMA; GONÇALVES, 2020).

Outro ponto positivo, ao utilizar o jogo no ensino de Matemática, é o cálculo mental. O constante exercício e sistematização que o jogo proporciona podem vir a favorecer ao longo do tempo, ajudando e favorecendo as estratégias cognitivas do aluno, como também a generalização numérica, a imaginação e a memorização (GRANDO, 2004).

De maneira geral, em relação aos processos de ensino e de aprendizagem matemática, o uso de jogos como metodologia de ensino, apresenta-se com formas e características específicas, contribuindo para o entendimento da linguagem matemática em conteúdos que exigem do aluno mais esforço para compreender, porém pode ser simplificada por meio do jogo. De certa forma, o

jogo pode auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos.

Diante disso, quando o professor de Matemática propõe o uso do jogo como metodologia de ensino, “é importante reforçar que a ideia não é transformar a aula em um momento recreativo” (LIMA; GONÇALVES, 2020, p.154), mas oportunizar aos alunos a tomada de decisões, pensar estratégias e o mais importante, desenvolver sua percepção e aprendizagem em relação ao conteúdo trabalhado com o uso do jogo.

12.3. Metodologia

Esse trabalho foi desenvolvido como atividade do Programa Residência Pedagógica (PRP), Núcleo de Matemática do IFCE *campus* Cedro, com o objetivo de envolver estudantes de licenciatura na sala de aula, para que possam aprender e desfrutar de experiências de ensino. Durante esse período, os residentes fortaleceram seus conhecimentos e aprenderam sobre a docência.

Para a construção desse relato, orientou-se por pressupostos da pesquisa qualitativa de cunho exploratório-descritiva. Segundo Diehl e Carvalho (2004), a pesquisa qualitativa descreve a complexidade de um determinado problema, fazendo-se necessário compreender e classificar todos os processos dinâmicos. Para Gil (2002), a pesquisa exploratório-descritiva tem como objetivo propiciar maior intimidade com o problema e torná-lo mais explícito ao construir hipóteses.

As vivências foram registradas em Diários de Bordo que, para Ferreira e Lacerda (2016, p.03), permitem registrar “experiências, características, vivências, descobertas, trajetórias, processo, acontecimentos, segredos e sentimentos que se configuram valiosos para aquele que reler e refletir sobre estes relatos”. As leituras recomendadas durante as discussões dos encontros formativos do Módulo II serviram de base teórica para este estudo.

Quanto à preparação, à construção e ao desenvolvimento da SD, o processo ocorreu no IFCE *campus* Cedro, que fica localizado na região Centro-Sul do interior cearense. As aulas aconteceram na turma do primeiro semestre do Ensino Médio Integrado do

curso de Mecânica. O técnico em mecânica industrial tem a possibilidade de trabalhar em diferentes setores industriais, como metalmeccânica, automotiva naval, aeronáutica, petroquímica, entre outros. O estudante realiza o ensino médio simultaneamente ao curso técnico. A turma era composta por 40 alunos, advindos das zonas rurais e urbanas de três municípios da região.

O desenvolvimento da SD aconteceu entre os dias 10 a 18 de maio de 2023, um total de 6 aulas com duração de 10 horas. Os alunos apresentavam diferentes perfis de aprendizagem, alguns com dificuldades com as operações fundamentais, e outros, com domínio em conteúdos da área. Para cada momento, foi elaborado um plano de aula sob a supervisão do professor preceptor, como também o uso de material lúdico preparado pelo residente com a ajuda do preceptor. A SD foi planejada com o objetivo de explorar o conteúdo de Função Afim, mais especificamente os tópicos de imagem, domínio, contradomínio, raízes e gráficos de uma Função de 1º grau. Durante o planejamento da SD, o professor preceptor reuniu o grupo de residentes para discutir a forma como seria abordado e explorado o conteúdo.

Para o desenvolvimento da SD, considerou-se o número de estudantes da turma e o ambiente da sala de aula. Assim, optou-se por exposições dialogadas, visando à participação dos alunos, à realização de atividades e à utilização do Bingo de Funções Afins, para explorar aspectos do conteúdo de Função do 1º grau.

A abordagem de tratamento de dados, deu-se de forma interpretativa, organizando informações relevantes, a fim de melhorar a compreensão desses dados e comunicá-los de maneira coesa e clara a outras pessoas (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A seguir, serão apresentados os tópicos dos resultados e discussões, os quais são abordadas as experiências e alguns desafios encontrados durante o desenvolvimento da sequência didática.

12.4. Explorando os Conceitos Básicos de Função do Primeiro Grau Utilizando o Jogo de Bingo das Funções Afins

Como já anunciado, para o desenvolvimento da SD, optou-se por aulas expositivo-dialogadas “como estratégia que caracteriza-se pela exposição de conteúdos com a participação ativa dos estudantes” (HARTMANN *et al.*, 2019). Nas aulas, foram estudados os conteúdos planejados, garantindo o envolvimento dos estudantes, com objetivo de promover o entendimento dos alunos em relação aos conteúdos propostos em cada aula.

A grande dificuldade dos discentes em relação à disciplina de Matemática é evidente, então, é de extrema importância que os professores criem métodos que auxiliem na aprendizagem, trazendo para o contexto de sala de aula recursos pedagógicos ou tecnológicos. A utilização de jogos trouxe resultados positivos, de modo que seja usado como um recurso complementar. Estes materiais podem contribuir bastante para melhorar a aula e também para auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Nessa perspectiva, buscou-se utilizar um jogo que tivesse relação com o conteúdo de Função do 1º grau. O planejamento para o uso do jogo auxiliou o processo de aprendizagem dos estudantes. A seguir, será apresentado o quadro que descreve aspectos das aulas de regência, que constituíram o desenvolvimento da SD, acerca do conteúdo previsto.

Quadro 1 – Elementos constitutivos das aulas da SD que tratou sobre funções afins.

Data	Conteúdo da aula	Objetivo	Recursos	Metodologia
10/05/2023	Introdução a função afim; Tipos de gráficos da função afim.	Compreender o conceito de Função Afim e seu comportamento no gráfico;	Notebook; projetor; slides; quadro branco; pincéis e apagador.	Exposição dialogada do conteúdo com participação dos alunos.
17/05/2023	Raízes da Função Afim.	Compreender o conceito de raiz da função afim;	Notebook; projetor; slides; quadro branco;	Exposição dialogada do conteúdo com participação

Data	Conteúdo da aula	Objetivo	Recursos	Metodologia
		resolver questões acerca do conteúdo trabalhado em sala de aula.	pincéis; apagado e lista de exercícios.	dos alunos. Lista de exercícios para assimilação dos conteúdos.
18/05/2023	Função Afim	Aprimorar o conceito de domínio e imagem de funções afins; calcular a imagem associada ao x sorteado; avaliar a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos.	Globo do bingo; cartelas; lápis; borracha; quadro branco; pincéis e apagador.	Exploração do conteúdo por meio do uso do jogo - Bingo de Funções Afins; Trabalho avaliativo, para ter um <i>feedback</i> a respeito da aprendizagem do conteúdo.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023).

Na primeira aula da SD, foi realizada a introdução do conteúdo de Função de 1º Grau. A aula foi iniciada com uma indagação direcionada aos discentes acerca da recordação do conteúdo previamente abordado durante o período do Ensino Fundamental. Algumas respostas afirmativas foram proferidas, enquanto outras manifestaram uma lembrança vaga ou ausente do referido conhecimento.

Após esta etapa, procedeu-se à explanação do conceito da função de 1º grau, juntamente com sua lei de formação. Explicou-se que a equação do primeiro grau tem a variável x e possui como expoente de grau maior o número 1. Diante disso, também explicou-se a expressão geral dessa equação, que é: $ax + b = 0$. Além disso, foram abordados os conceitos de imagem, domínio e contradomínio em relação a uma função afim, como apresentado na Figura 1.

Figura 1. Definição de Função Polinomial do primeiro grau ou Função Afim.

Função polinomial de primeiro grau (ou afim) é a função que relaciona todo número real a um único número também real. Sua lei de formação é dada por um polinômio de uma variável de grau máximo um (1).

Matematicamente, escrevemos assim:

Seja $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, f será chamada de **função polinomial de primeiro grau (ou afim)**, se for escrita na forma $f(x) = ax + b$, $a \neq 0$, para $\forall x \in \mathbb{R}$.

Fonte: Material de aula elaborado pelos autores baseado em Dante (2016).

Durante todos os momentos de explicação dos conteúdos, perguntou-se aos alunos se estavam compreendendo. Os estudantes que apresentavam dificuldades recebiam auxílio de residentes e do professor preceptor. Os discentes participavam da aula de forma ativa, sempre respondendo ao que era proposto. Sendo assim, a participação dos alunos durante a aula era o pressuposto norteador dos processos de ensino e aprendizagem, favorecendo sua inserção ativa e consciente no processo de construção de conhecimento (SANTOS, 2002).

Posteriormente, foram apresentados os diferentes tipos de gráficos correspondentes a essa função, nomeadamente o gráfico crescente, quando o valor do coeficiente “ a ” é maior que 0. E o decrescente, quando o valor do coeficiente “ a ” é menor que 0. Durante cada explicação dos tópicos do conteúdo proposto para a aula, foram fornecidos exemplos aos alunos, visando facilitar a assimilação do conteúdo. (Figura 2). Ao longo da explicação, foram realizadas perguntas aos alunos para avaliar sua compreensão em relação aos conteúdos abordados.

Figura 2 – Exemplo de Função do primeiro grau ou Função Afim.

Vimos que uma função pode ser representada por tabelas, diagramas, plano cartesiano (já que se trata da relação entre dois conjuntos) e, também, algebricamente. No caso desse último, vamos reforçar a linguagem com o exemplo realizado hoje:

Seja $f: A \rightarrow B$ dada por $f(x) = 500 + 2 \cdot x$.

- f é uma função que vai associar toda variável x do conjunto A (**domínio**) a uma única variável no conjunto B (**contradomínio**).
- $f(x) = 500 + 2 \cdot x$ é a lei de formação que determina como é feita essa associação.
- O resultado de $f(x)$ (calculando o valor numérico substituindo o x) será a **imagem** da função ($f(x)$).

Fonte: Elaborado pelos autores baseados em Dante (2016).

De maneira geral, tendo em vista que muitos dos alunos já tinham algum conhecimento prévio, a primeira aula consistiu na abordagem do conteúdo. A partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, buscou-se possíveis relações, soluções e hipóteses durante a exposição do conteúdo, a fim de que as aprendizagens dos alunos fossem as mais significativas possíveis (ZABALA, 2014).

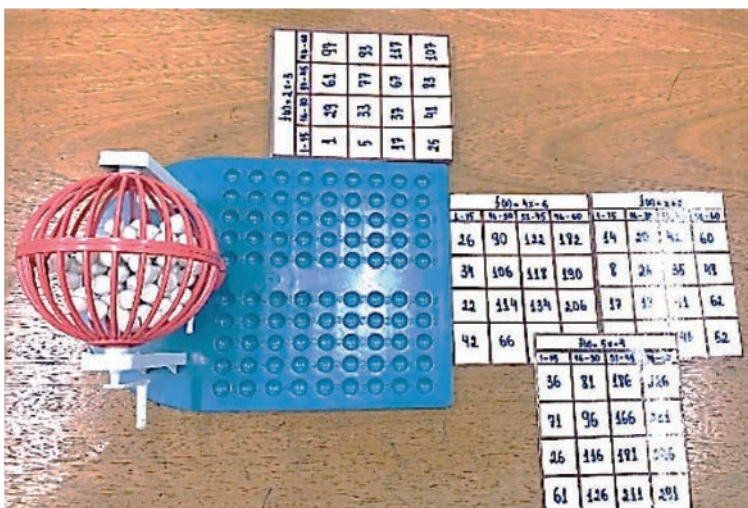
Continuando o desenvolvimento da SD, na segunda aula, foi realizado um breve resumo do conteúdo abordado anteriormente. Em seguida, foi apresentado o conceito de raiz de uma função afim, que é quando o ponto que corta o eixo x (abscissa), isto é, no período em que $y = 0$. Com isso, basta substituir o valor de y por 0 que a raiz será definida. Além disso, destacou-se que uma função afim possui duas coordenadas ($b, -b/a$). Em seguida, foi proposta para os alunos uma lista de exercícios para eles praticarem em sala de aula. Foi dado um tempo para que eles tentassem resolvê-la. Esse momento foi uma grande contribuição na aprendizagem dos alunos, pois ofereceu aos discentes uma estratégia cognitiva, em contexto compreensivo, de memorização e exercitação (ZABALA, 2014).

A resolução da lista de exercícios foi conduzida no quadro, visando explicar cada questão e encorajar a participação ativa dos estudantes. Durante o processo, os alunos demonstraram compreensão ao substituir variáveis por valores específicos. Houve uma interação constante entre os alunos, compartilhando suas respostas com a turma. Os alunos que apresentavam dificuldades na resolução das questões receberam ajuda de residentes e do professor preceptor, no sentido de auxiliar na aprendizagem do conteúdo. Ao final da aula, comunicou-se à turma que a próxima atividade aconteceria em duplas e seria realizada no Laboratório de Ensino de Matemática do IFCE *campus* Cedro.

Na última aula da SD, utilizou-se o Bingo de Funções Afins, com o objetivo de explorar aspectos dos conteúdos de Função do 1º grau de forma lúdica, sem perder o enfoque na aprendizagem dos alunos (SPYNIJEVSKI et al, 2019). Uma das principais dificuldades enfrentadas nesse processo foi o local em que seria realizada a aula, considerando a grande quantidade de alunos, pois precisaria de um espaço maior. Diante disso, a aula foi realizada no Laboratório de Ensino de Matemática.

De acordo com Soares e Silva (2020), o jogo constitui-se em “aplicação prática do estudo de função afim”, e tem por objetivo trabalhar a imagem e domínio de uma função de primeiro grau. O jogo era composto de um globo com bolinhas enumeradas de 1 a 75, tendo um total de 22 cartelas não descartáveis, por isso foi pensado em serem marcadas com canetinhas (distribuídas para cada participante antes do início do jogo). É importante lembrar que todo o material utilizado faz parte do acervo do Laboratório de Ensino de Matemática do IFCE *campus* Cedro. Após o jogo, foi passado para os alunos uma atividade para observar a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos estudados.

Figura 3 – Bingo das funções afins.



Fonte: Acervo dos autores (2023)

A aula foi iniciada com a apresentação do jogo. Explicou-se que cada bola sorteada no globo do bingo seria utilizada para substituir o valor de x nas funções presentes nas cartelas distribuídas em duplas (Figura 3). Solicitou-se aos alunos que explicassem o significado de x , sendo corretamente identificado como a imagem da função. Essa interação demonstrou compreensão do conteúdo abordado na sala de aula. Para realizarem as atividades propostas no jogo, os estudantes foram divididos em duplas, a fim de proporcionar um momento em que um ajudasse ao outro e, também, para trocar ideias no momento de resolução dos problemas (SOARES; SILVA, 2020). Em seguida, o jogo foi iniciado. Durante o sorteio, observou-se que alguns estudantes enfrentaram dificuldades ao utilizarem cartelas com funções complexas, porém receberam auxílio dos colegas e residentes. Apenas uma dupla foi vitoriosa no jogo, recebendo um brinde como incentivo.

Diante disso, o jogo como metodologia de ensino naquela aula foi bastante positivo para a aprendizagem dos alunos, pois de forma lúdica, conseguiram assimilar o conteúdo que estava sendo trabalhado em sala de aula, de maneira prática e de certa forma

divertida. E isso, diretamente, contribui de maneira positiva para a aprendizagem dos discentes. Dessa forma, o jogo desenvolveu a capacidade dos estudantes de buscar as diversas soluções durante o jogo, de repensar prováveis situações e de encontrar e reestruturar novas relações, ou seja, de resolver os problemas propostos no jogo (GRANDO, 2004).

Após o encerramento do jogo, os alunos receberam uma tarefa avaliativa, sendo responsabilidade de um membro da dupla entregar na próxima aula. O objetivo da atividade era fornecer um *feedback* sobre o aprendizado dos discentes em relação à sequência de aulas sobre função de primeiro grau. O trabalho continha cinco questões acerca do conteúdo trabalhado em sala de aula (imagem, domínio, gráficos e raiz da função de primeiro grau).

Durante a correção das atividades, foi possível perceber que os alunos que realizaram a tarefa demonstraram compreensão dos conceitos abordados no conteúdo de função de primeiro grau, especialmente no tópico trabalhado com o auxílio do jogo “Bingo das Funções Afins”. Essa atividade proporcionou um ambiente divertido e interativo, incentivando os alunos a se envolverem mais com o aprendizado do conteúdo e a usarem os conceitos estudados de forma prática. Isso reforça a importância do uso de outras estratégias pedagógicas promovendo a motivação e o engajamento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

De maneira geral, é bastante favorável que professores pensem em utilizar sequência de aulas em sua prática, pois podem ser explanadas de maneira que os alunos possam compreender os conteúdos de Matemática. Também é necessário que eles pensem em utilizar os jogos como metodologia de ensino, pois de uma maneira geral, trabalhar com jogos no Ensino de Matemática pode ser uma excelente estratégia para quebrar esse receio que muitos alunos ainda possuem em relação à disciplina de Matemática.

Diante disso, os jogos permitem que os alunos aprendam conceitos matemáticos, de forma lúdica e divertida, tornando o processo de ensino mais atrativo e envolvente. Além disso, o uso de jogos estimula a participação ativa dos alunos, permitindo que eles

apliquem os conceitos aprendidos em situações práticas e estimulando o raciocínio lógico. Dessa forma, os jogos se mostram como ferramentas valiosas para o ensino de matemática, contribuindo para a melhoria do desempenho dos alunos e para o aumento do interesse pela disciplina.

12.5. Considerações Finais

Este trabalho constituiu-se na descrição de uma abordagem de ensino para o conteúdo de Função do Primeiro Grau ou Função Afim, observando contribuições quanto aos processos de ensino e aprendizagem. O objetivo principal desse trabalho, foi analisar e discutir o uso do jogo Bingo das Funções Afins no ensino de Função do Primeiro Grau, bem como descrever os desafios enfrentados durante a realização de uma SD.

Os resultados obtidos no desenvolvimento da SD acenaram para aumento no engajamento dos alunos e melhorias na resolução de problemas acerca do conteúdo de Função do 1º grau. A abordagem também melhorou os relacionamentos entre docentes e estudantes, além de aumentar a motivação dos alunos para estudarem e compreenderem conceitos de Matemática.

Com a realização da SD, foi possível perceber a interação dos alunos durante as atividades propostas, como também no momento das aulas expositivas. Diante disso, é necessário que os professores de matemática possam pensar em utilizar materiais lúdicos de forma constante em suas aulas, para tentar quebrar o receio que muitos ainda sentem em relação à disciplina.

Desse modo, o jogo bingo das funções despertou uma proposta de ensino mais ampla, o que contribui para que os estudantes pudessem construir o seu conhecimento. Ele também possibilitou abordar novas metodologias que fossem diferentes do método tradicional, o que é positivo para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos e do professor.

Sendo assim, este estudo destacou alguns impactos positivos de uma certa abordagem de ensino, para que os professores possam utilizar as diferentes metodologias e recursos na sala de aula para

atender às necessidades e características de cada estudante. O ensino de matemática é um processo constante, e o trabalho dos professores é encontrar diariamente novas estratégias para tornar o aprendizado mais significativo e agradável para os alunos.

12.6. Referências

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora LDA, 1994.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: contexto e aplicações – Ensino Médio. São Paulo. Ática, 2016.

DIEHL, Astor Antônio. CARVALHO, Denise Tatim. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**: métodos e técnicas. São Paulo: Pretince Hall, 2004.

FERREIRA, Stela Lina Magalhães Bergiante. LACERDA, Fátima Kzam Damaceno de. A importância do diário de bordo na formação docente: uma experiência no projeto PIBID de Nova Friburgo, RJ. *In*: Encontro Regional de Ensino de Biologia. **Anais...** UNIRIO, UFRJ, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: polofriburgo.files.wordpress.com/2018/02/artigo-viii-erebio-dic3a1rio-de-bordo.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

HARTMANN, Andressa Corcete. MARONN, Tainá Griep. SANTOS, Eliane Gonçalves. A importância da aula expositiva dialogada no ensino de ciências e biologia. **Anais...** II Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado. Rio Grande do Sul, 2019. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enteci/article/view/11554>. Acesso em: 09 jul 2023.

LIMA, Francisco José de. GONÇALVES, Bruna Maria Vieira. Formação docente e (re)elaboração do ensino de Matemática no âmbito do PIBID: o uso de jogos como estratégia metodológica. **Olhares**: Revista do Departamento de Educação da UNIFESP, 8(3), 147–161, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/olhares.2020.v8.11216>. Acesso em: 08 jul. 2023.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, Ano 9, nos. 9-10 (2004-2005). Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/plugin-file.php/6253402/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

SANTOS, Josivaldo Constantino dos. A participação ativa e efetiva do aluno no processo ensino-aprendizagem como condição fundamental para a construção do conhecimento. **Dissertação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Educação. Porto Alegre, 2002. Disponível em: [Participação \(ufrgs.br\)](http://Participação(ufrgs.br)). Acesso em: 19 set. 2023.

SOARES, Silmara Benigno. SILVA, Raimunda Thaiz Mendes. Bingo das funções: Uma alternativa dinâmica no ensino e aprendizagem da Matemática. **Seminário Docentes**. Ceará, 2020. Disponível em: 204-Anexo-05197755385.pdf (seduc.ce.gov.br) Acesso em: 10 jul. 2023.

SYPNIEVSKI, Marianna Del' Secchi. OLIVEIRA, Adriano Zarlam Peixoto de. SANTOS, Douglas Monsôres de Melo. Bingo de funções: Uma abordagem lúdica do conceito de função afim e do estudo de seu gráfico. Encontro Nacional de Educação Matemática. Cuiabá - MT, 2019. Disponível em: <https://docplayer.com.br/184565855-Bingo-de-funcoes-uma-abordagem-ludica-do-conceito-de-funcao-afim-e-do-estudo-de-seu-grafico.html>. Acesso em: 02 jul. 2023.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 2014.

Capítulo 13. Execução de uma Sequência Didática para o Ensino de Função Polinomial do 2º Grau Usando o *Software* Geogebra⁹

Francisca Amanda Pereira de Souza
Antônio Sinval Bezerra Júnior

13.1. Introdução

A Educação Matemática desempenha um papel importante na formação dos estudantes, contribuindo com os processos de ensino e aprendizagem de matemática, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, lógicas e analíticas dos alunos. Diante disso, a “Educação Matemática se apresenta como área complexa de atuação, pois traz, de modo estrutural, em seu núcleo constitutivo, a Matemática e a Educação com suas especificidades” (BICUDO, 2005, p.01).

Com o passar dos anos, professores e instituições de ensino têm enfrentado desafios e se deparado com a falta de atratividade dos alunos, pois as metodologias empregadas não têm alcançado o objetivo para o qual foram propostas. Para D’Ambrósio (1989, p.15-16), “uma das grandes preocupações dos professores é com relação à quantidade de conteúdo trabalhado”. Para muitos professores, cumprir o programa da disciplina é a principal prioridade de sua ação pedagógica, ao invés de voltar-se à aprendizagem do aluno (D’AMBRÓSIO, 1989).

Portanto, professores devem buscar novas metodologias, estratégias e abordagens visando melhorar os processos de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, as sequências didáticas surgem como uma possibilidade pedagógica que oferece sistematização para a exposição de conteúdos.

Sob essa perspectiva, a SD é uma estratégia pedagógica que envolve planejamento ordenado e sequencial de atividades, com o

⁹ Trabalho apresentado no IX Congresso Nacional de Educação – CONEDU, realizado de 12 a 14 de outubro de 2023, em João Pessoa – PB.

intuito de ensinar um conteúdo de maneira progressiva, é pensado de forma que alunos se envolvam ativamente no processo de construção de conhecimento que abrange desde a introdução do tema até a avaliação dos resultados. Uma SD é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 2014, p. 18).

Sendo assim, esses tipos de sequências são compostas por um conjunto de atividades interconectadas que proporcionam um ambiente propício para a modelagem matemática. Elas devem ser cuidadosamente planejadas para ensinar um conteúdo específico, etapa por etapa, cuja organização deve ocorrer de acordo com os objetivos de aprendizagem estabelecidos pelo professor para seus alunos (BARBOSA, 2002). Em seus pressupostos, podem ser utilizados usando recursos como: jogo, *softwares* entre outros.

Dessa forma, a SD é um instrumental para os professores de Matemática, oferecendo suporte na exposição do conteúdo, facilitando a abordagem construtiva, participativa e investigativa tanto no processo de ensino como de aprendizagem.

Nesse contexto, o estudo foi orientado pela seguinte questão norteadora: De que forma o *software* de geometria dinâmica, Geogebra, pode auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem do conteúdo de Funções Polinomiais do Segundo Grau?

Portanto, este trabalho tem como objetivo relatar experiências vivenciadas durante a elaboração e aplicação de uma Sequência Didática (SD) na turma do primeiro semestre do curso de Mecânica industrial, do Instituto Federal do Ceará, *campus* Cedro.

13.2. Indicações Teóricas

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) possibilita ao estudante de licenciatura vivenciar experiências em sala de aula, as quais despertam um olhar crítico para os processos de ensino e aprendizagem. Nesse período, residentes observam metodologias

adotadas e executadas pelos professores preceptores, o que possibilita refletir e participar de ações estratégicas de ensino para desenvolver sua prática pedagógica. O PRP propõe a imersão dos graduandos em escolas de Educação Básica, com o objetivo de aperfeiçoar a formação docente (BRASIL, 2018) e oferecer momentos de planejamento de aula, discussão de resultados e para o desenvolvimento de conhecimentos adquiridos durante o curso de formação inicial.

Na ambiência do PRP, além da experiência práticas na escola de Educação Básica, são estudados artigos e livros, com o objetivo de promover discussões sobre aspectos da Educação Matemática. De acordo com Zaidan *et al.* (2010, s.p.), atualmente “as questões de ensino da Educação Matemática se conformam especialmente com o movimento de universalização da Educação Básica, onde se coloca a perspectiva de propiciar uma ‘matemática para todos’”. Nesse sentido, a Educação Matemática propõe uma discussão que visa à melhoria do ensino de matemática, com maiores perspectivas de aprendizagem para o aluno.

Outro ponto a ser observado no campo da Educação Matemática são as metodologias de ensino utilizadas por professores. Esse aspecto mostra-se fundamental no processo de aprendizagem dos estudantes. É essencial que os educadores sejam capazes de selecionar e desenvolver estratégias de ensino que despertem o interesse dos alunos pela matemática, tornando-a mais acessível.

Uma abordagem pedagógica que desperte interesse e favoreça a aprendizagem do aluno deve ir além da simples transcrição de fórmulas e procedimentos para resolver situações problemas. Os professores precisam incentivar a compreensão conceitual e o raciocínio lógico, estimulando os estudantes a resolverem problemas reais, relacionando a Matemática com o cotidiano e outras áreas do conhecimento. De Nez e Santos (2017, p.27) discorrem que as aulas expositivas são aquelas “que o professor se torna o centro da sala de aula. Tem como função a ‘transmissão’ das informações de modo verbal, e o aluno se torna receptor dos conhecimentos, e às vezes nem sempre é possível expressar suas ideias”.

A utilização de recursos tecnológicos como meios alternativos para o ensino, como *softwares* educacionais interativos e jogos podem ser grandes aliados nesse processo. A tecnologia possibilita explorar visualmente conceitos matemáticos complexos, permitindo melhor compreensão e aprendizagem de estruturas como gráficos de funções, entre outros. Para Wolff e Dirceu (2013), a utilização de tecnologias na educação tem como finalidade:

auxiliar no processo de aprendizagem, pois o uso de recursos em que o aluno pode construir e/ou manipular determinado experimento fazendo comparações, generalizações e análises, além de permitir o trabalho colaborativo, propõe um ensino de forma dinâmica, confrontando teoria e prática (WOLFF; DIRCEU, 2013, p. 02).

Nessa mesma perspectiva, na rotina habitual da sala de aula, as tecnologias digitais nem sempre foram vistas como recursos essenciais ou usuais pelos docentes, apesar de autores, como por exemplo, Pacheco e Barros (2013) e Ramos (2012), mencionarem seus benefícios potenciais para o ambiente educacional. Alguns podem encontrar dificuldades técnicas ou resistência em se afastar dos métodos tradicionais. Com a evolução educacional, os softwares surgem como importante ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem. Morais (2003) ressalta que:

o uso adequado do software educacional pode acarretar em diversas consequências importantes, tais como o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas, o aprimoramento do gerenciamento da informação, o estímulo à habilidade de investigação, a aproximação mais efetiva entre teoria e prática, entre outros benefícios significativos (MORAIS, 2003, p.21).

Nesse sentido, um *software* que vem ganhando espaço é o GeoGebra. É um *software* de geometria dinâmica para ensino e aprendizagem, pode ser utilizado em todos os níveis e etapas da Educação. Nascimento (2012, p.113) afirma que “o GeoGebra reúne recursos

de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente”. É um software gratuito, o que o torna acessível para uma ampla variedade de usuários. Foi desenvolvido em 2001, por Markus Hohenwarter, e tem sido amplamente utilizado por estudantes, professores e profissionais da área de matemática em todo o mundo. Segundo Oliveira e Dorini (2013, p.33), “a principal característica do GeoGebra, segundo o seu idealizador, consiste na percepção dupla dos objetos: cada expressão na janela de álgebra corresponde a um objeto na janela de visualização gráfica e vice-versa”.

Desse modo, os discentes poderão desenvolver a aprendizagem, interagir e fazer socializações de maneira direta na sala de aula. “É preciso insistir que tudo quanto fazemos em aula, por menor que seja, incide em maior ou em menor grau na formação de nossos alunos” (ZABALA, 2014, p. 29). Portanto, recursos computacionais podem auxiliar no ensino de conteúdos matemáticos para melhor compreensão dos alunos.

13.3. Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no contexto do Programa Residência Pedagógica (PRP), Núcleo Matemática do IFCE *campus* Cedro, e elaborado com base na descrição de vivências durante a execução de uma Sequência Didática (SD). Trata-se da descrição do planejamento e desenvolvimento de uma SD sobre o ensino de funções polinomiais do segundo grau, em que todas as vivências foram registradas em Diários de Bordo. Para Oliveira, Gerevini, Strohschoen (2017, p. 124), “o diário de bordo, neste contexto, apresenta pontos positivos, pois estimula os registros das atividades, permitindo ao articulador refletir sobre sua prática e os procedimentos necessários para a realização de cada atividade”.

Todo o referencial teórico que embasou o estudo foi desenvolvido a partir de leituras indicadas nas discussões dos encontros formativos do Módulo II. Assim, “a pesquisa bibliográfica é entendida como o planejamento global-inicial de qualquer trabalho de

pesquisa, o qual envolve uma série de procedimentos metodológicos, configurados em etapas de trabalho” (MACEDO, 1995, p.13).

Quanto à preparação, à construção e ao desenvolvimento da SD, o processo ocorreu no IFCE *campus* Cedro, que fica localizado na região Centro-Sul do interior cearense, precisamente em encontros formativos, planejamentos com o preceptor e estudos individuais. As aulas foram desenvolvidas na turma do primeiro semestre do curso Técnico Integrado em Mecânica Industrial. O egresso dessa modalidade de ensino estará apto a elaborar projetos, operar máquinas, controlar processos e realizar manutenção de equipamentos mecânicos, seguindo as normas técnicas e de segurança. O técnico em mecânica industrial pode atuar em diversos segmentos industriais, como metal-mecânico, automotivo, naval, aeronáutico, petroquímico, entre outros. Além disso, o aluno faz o ensino médio junto com o técnico. A turma contava com 40 alunos advindos das zonas rural e urbana de três municípios da região.

A SD foi cuidadosamente desenvolvida com o propósito de proporcionar uma exploração aprofundada do conteúdo de função polinomial do segundo grau, com foco especial nos conceitos gráficos e resolução de questões. Durante a fase de planejamento da sequência, os residentes e o professor preceptor colaboraram em uma reunião produtiva, deliberando sobre a abordagem ideal para apresentar e trabalhar esses temas, culminando na elaboração de um plano de ação detalhado e eficaz.

Quanto à preparação da SD, ocorreu a partir da atenção a dois aspectos, a análise gráfica da função e compreensão algébrica de função polinomial do 2º grau. Como recurso de ensino, foram utilizados o *software* GeoGebra para análise gráfica. A atividade ocorreu no IFCE *campus* Cedro de 07 a 19 de junho. A exposição do conteúdo aconteceu na sala da respectiva turma por meio de exposição dialogada, fazendo uso de *slides* e atividade para fixar o conteúdo. Na semana seguinte, os alunos foram levados até a biblioteca para finalizar as atividades por meio do GeoGebra. Os discentes foram divididos em dois grupos orientados pela residente e o preceptor que ficaram

auxiliando um grupo na parte gráfica, e o outro, nas perguntas e respostas usando os *softwares*.

Para construção dos gráficos das funções, os alunos receberam material com algumas funções para representar no GeoGebra, contendo algumas perguntas para responderem a partir das observações. Depois que cada grupo finalizou, trocaram as atividades entre si.

Uma das principais dificuldades enfrentadas nesse processo foi o local em que seria realizado a parte final da SD por conta da quantidade de alunos, pois precisaria de um espaço maior com computadores e *internet* e, para aquele dia todos os Laboratórios de Informática (LI) do *campus* estavam ocupados, mas conseguiu-se reservar o LI da biblioteca, sendo utilizado também a sala de estudos ao lado.

O tratamento dos dados foi de forma interpretativa. Para Bogdan e Biklen (1994), uma análise de dados interpretativa, muitas vezes associada à abordagem qualitativa da pesquisa, é um processo de examinar dados de maneira profunda e subjetiva para compreender significados, padrões e contextos subjacente.

A seguir, serão apresentados os principais resultados e discussões, os quais fazem referência à descrição da SD, abordando experiências e desafios encontrados ao longo do desenvolvimento da atividade.

13.4. Uso do *Software* Geogebra para o Estudo de Funções Polinomiais do 2º Grau

Neste item, será tratado acerca de todas as atividades que envolveram o desenvolvimento SD, desde o momento de exploração do conteúdo programático em sala de aula até os momentos de realização de atividades práticas com o *software GeoGebra*.

Assim, optou-se em apresentar quadros, contendo descrições de cada SD, seguidos da exposição narrativa de como ocorreram as aulas, mostrando também alguns gráficos de funções usadas para o estudo.

Quadro 1 - Descrição da Sequência Didática Função Polinomial do 2º Grau

Data	Sequência Didática 1: Função Polinomial do 2º Grau ou Função Quadrática	
07/06/2023	Objetivo	Compreender o conceito de função quadrática; reconhecer a forma algébrica de uma função quadrática; identificar as raízes de uma função quadrática; resolver problemas envolvendo função quadrática.
	Recursos	Quadro branco, pincéis, apagador, notebook, slides e projetor.
	Metodologia	Explicação do conteúdo de forma expositiva, com a participação dos alunos. Ao iniciar a aula, farei articulação do conteúdo com situações do cotidiano dos estudantes (movimento parabólico de lançamento de uma bola).
	Avaliação	A avaliação se dará por meio da participação dos alunos no decorrer da aula.

Fonte: Plano de Aula da Sequência Didática (2023)

A partir do planejamento da SD, buscou-se dialogar com os estudantes sobre Equação do 2º Grau. Para este momento, foi necessário lembrar que, até então, os discentes conheciam apenas as Equações do 1º grau e, naquele momento, iriam passar a conhecer a Equação do 2º grau, lembrando que esse conteúdo está presente no currículo de Matemática do Ensino Fundamental. Na BNCC, unidade temática Álgebra, o conteúdo de Equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$ é objeto de conhecimento do 8º ano. É preciso observar que o Ensino Médio no Brasil, embora seja direito público de todo cidadão, na realidade educacional, tem mostrado dificuldades em garantir a permanência e as aprendizagens dos alunos (BRASIL, 2017).

Desse modo, foram apresentadas as características da Equação do 1º Grau e da Equação do 2º grau. Na equação do 1º grau, a variável x possui como expoente de maior grau o número 1. Veja a expressão geral de uma Equação do 1º grau: $ax + b = 0$. Já na equação do 2º grau, a variável x possui como expoente de maior grau o número 2. Assim, a expressão geral de uma equação do 2º grau é: $ax^2 + bx + c = 0$.

É importante destacar que outra diferença está na forma de resolução e nos resultados. Na Equação do 1º grau, pode-se ter um único resultado, enquanto na Equação do 2º grau é possível ter

três tipos de soluções: impossível no contexto real, uma única raiz real e duas raízes reais distintas.

Em seguida, apresentou-se a Lei de Formação da Equação do 2º grau, explicando que toda expressão na forma $ax^2 + bx + c = 0$, com a, b e c números reais e $a \neq 0$ é uma Equação do 2º grau. Assim, é importante destacar que, numa equação do 2º grau, o x é a incógnita e representa um valor desconhecido e as letras a, b e c são chamadas de coeficientes da equação. Os coeficientes são números reais e o coeficiente a tem que ser diferente de zero, pois do contrário passa a ser uma Equação do 1º grau.

Assim, mostrou-se que existem dois tipos de equação: completa e incompleta. Quando são completas apresentam todos os coeficientes, ou seja, a, b e c são diferentes de zero ($a, b, c \neq 0$). Uma equação quadrática é incompleta quando $b = 0$ ou $c = 0$ ou $b = c = 0$.

A fim de ajudar na compreensão do assunto abordado, apresentou-se os seguintes exemplos de Equações completas e incompletas: a) $2x^2 - 3x + 1 = 0$ (Completa) $a = 2; b = -3$ e $c = 1$ e b) $x^2 - 3 = 0$ (Equação incompleta em b , pois $b = 0$) $a = 1; b = 0$ e $c = -3$. Como tratava-se apenas da identificação da equação completa ou incompleta, os estudantes não apresentaram dificuldades.

Desse modo, prosseguiu-se com a aula enfatizando que, para resolver uma equação do segundo grau completa do tipo $ax^2 + bx + c = 0$, recorre-se ao cálculo do discriminante, conhecido também como Δ (delta) $\Delta = b^2 - 4ac$ e a fórmula de Bhaskara dada por $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$.

Para explorar a resolução de uma equação completa, foi apresentado o seguinte exemplo: Encontre as raízes da equação $x^2 - 6x + 5 = 0$. Inicialmente, o 1º passo deveria ser encontrar os valores de a, b e c , sendo $a = 1; b = -6$ e $c = 5$. Posteriormente, no 2º passo, calcula-se o delta, $\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 \Rightarrow \Delta = 36 - 20 \Rightarrow \Delta = 16$ e, finalmente, no 3º passo, aplica-se a fórmula de Bhaskara para encontrar as raízes, $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{16}}{2 \cdot 1} \Rightarrow x = \frac{6 \pm 4}{2} \Rightarrow x' = \frac{10}{2} = 5$ e $x'' = \frac{2}{2} = 1$. Portanto, a solução da equação é $\{2, 1\}$.

Diante do exemplo exposto, observou-se participação ativa dos estudantes que se sentaram nas primeiras carteiras da sala. Quanto aos demais alunos, demonstraram-se desinteressados em relação à atividade proposta. Para Charlot (2012, p. 13), “um professor com uma aula extraordinária, se o aluno não quer estudar, a aula não funciona. Isso significa que, de certa forma, pelo menos em um primeiro enunciado, o nosso trabalho não é ensinar, é fazer com que os alunos aprendam”.

Então, buscou-se conversar com a turma sobre as principais dificuldades em compreender o assunto estudado, além de tentar auxiliar cada discente, passando de carteira em carteira. Com estas iniciativas, percebeu-se a manifestação de alguns estudantes que disseram sentir-se pressionados com a presença do professor em sua carteira quando a intenção era ajudar.

Após esse momento, não havendo mais tempo, a aula foi encerrada conforme o plano de aula, ficando para o próximo encontro o estudo de equação polinomial do 2º grau, com ênfase no gráfico da função quadrática, que será abordado na SD a seguir, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição da Sequência Didática Função Polinomial do 2º Grau com ênfase no gráfico da função quadrática

Data	Sequência Didática 2: Equação Polinomial do 2º Grau/ Gráficos	
07/06/2023	Objetivo	Compreender o conceito e o comportamento do gráfico da função quadrática; reconhecer o sinal do coeficiente líder da equação observando o gráfico da função; desenhar o gráfico da função quadrática; mostrar no GeoGebra o comportamento do gráfico; resolver problemas envolvendo a construção de gráficos da função quadrática.
	Recursos	Quadro branco, pincéis, apagador, notebook, slides, Geogebra e projetor.
	Metodologia	A aula será desenvolvida de forma dialogada e expositiva, com a realização de exercícios e construção gráfica da função quadrática, com auxílio também do GeoGebra.
	Avaliação	A avaliação se dará por meio da participação dos alunos, no decorrer da aula e na construção de gráficos.

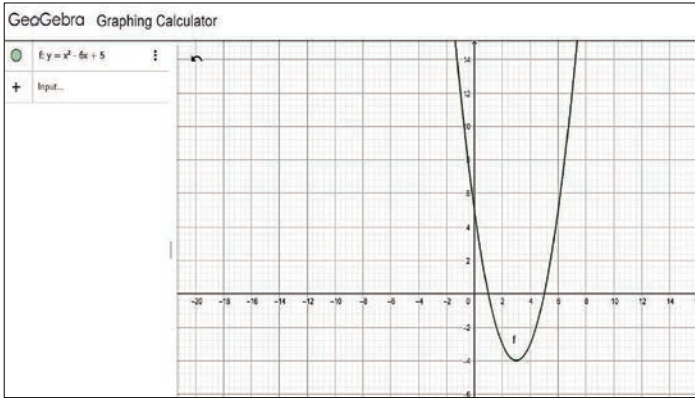
Fonte: Plano de Aula da Sequência Didática (2023).

A segunda aula, com duração de 2 horas, foi iniciada com uma breve recapitulação da aula anterior, que abordou conceito e características de função quadrática. Para esta aula, objetivou-se compreender o conceito e o comportamento do gráfico da função quadrática; reconhecer qual o sinal do coeficiente líder da equação e desenhar o gráfico da função quadrática. Para iniciar a abordagem do assunto da aula, optou-se pela utilização de exposição de *slides*. A opção de utilizar a apresentação do conteúdo em *Power-Point* deveu-se à otimização do tempo e à possibilidade de organizá-lo melhor. Desse modo, descreveram-se as características da parábola, apresentando cada caso, mostrando as alterações gráficas geradas pelas mudanças nos coeficientes a, b e c da equação.

Após apresentação e discussão dos aspectos anteriores, utilizou-se o GeoGebra *online* para ilustrar os gráficos. Na compreensão de Lima e Tomaz (2022, p.64), o GeoGebra é um *software* dinâmico que reúne “recursos de geometria, álgebra e cálculo, bem como trabalha o pensamento matemático estatístico, tornando-o uma ferramenta de grande valia para ensinar da maneira mais simples os mais complexos assuntos da matéria, com inúmeras ferramentas para criação de objetos”.

Pediu-se que os estudantes observassem a seguinte função $f(x) = x^2 - 6x + 5$. Logo, a turma percebeu que se tratava de uma função quadrática, cujo gráfico tem concavidade voltada para cima, pois $a > 0$. Em seguida, explorou-se a equação usando o GeoGebra como apresentado na Figura 2.

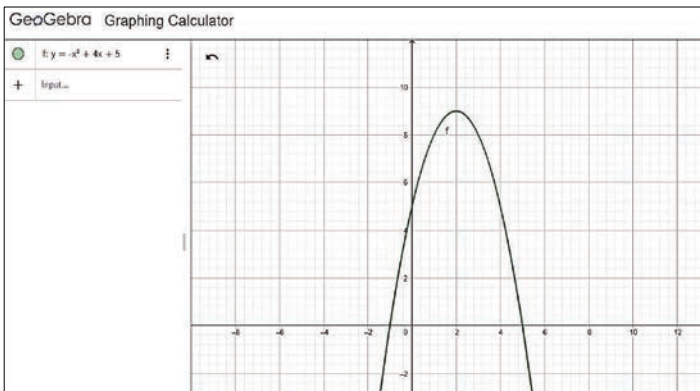
Figura 2 – Gráfico da função $f(x) = x^2 - 6x + 5$.



Fonte: Construção dos autores no momento de exposição da aula (2023).

Com a utilização do *software*, foi possível perceber que os alunos demonstraram bastante entusiasmo. É importante destacar que, se o conteúdo matemático for abordado, recorrentemente, de forma usual, poderá acontecer dissociação entre o conteúdo e a realidade, implicando na não atribuição de significação, por parte do estudante, aos assuntos estudados (LIMA; TOMAZ, 2022).

Figura 3 – Gráfico da função $f(x) = -x^2 - 4x + 5$



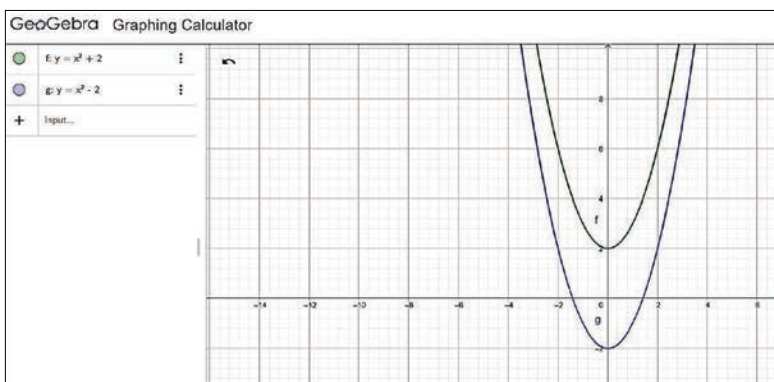
Fonte: Construção dos autores no momento de exposição da aula (2023).

Da mesma forma, inseriram-se os valores dos coeficientes no comando “álgebra” e verificou-se que o gráfico da função apresentava concavidade da parábola para baixo, pois o coeficiente $a < 0$.

No decorrer da aula, um fato que chamou à atenção foi a dificuldade com operações básicas apresentada por muitos estudantes. Observou-se os alunos que sentavam no fundo da sala, demonstravam obstáculos para se concentrarem e fazerem as atividades. Em contrapartida, os alunos que se acomodavam nas carteiras da frente na sala de aula, manifestavam desenvoltura na realização de tarefas e sempre participavam ativamente das aulas.

Dando continuidade à aula, exploraram-se as consequências gráficas quando é alterado o valor do coeficiente c , a Figura 4 mostra que, quando o coeficiente c muda o gráfico, é deslocado no vertical, em relação ao eixo Y .

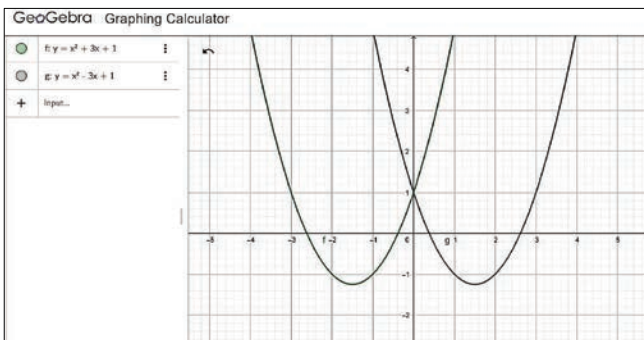
Figura 4 – Gráfico das funções $f(x) = x^2 + 2$ e $g(x) = x^2 - 2$



Fonte: Construção dos autores no momento de exposição da aula (2023).

Para entender a relação entre o gráfico, funções e coeficiente b , analisaram-se as seguintes funções $f(x) = x^2 + 3x + 1$ e $g(x) = x^2 - 3x + 1$, mudando apenas o sinal do coeficiente b , como descrito na Figura 5. A partir do estudo das funções usando o GeoGebra, observou-se que quando $b > 0$ a parábola vai estar na parte negativa do gráfico ou quando $b < 0$ vai estar no lado positivo.

Figura 5 – Gráfico das funções $f(x) = x^2 + 3x + 1$ e $g(x) = x^2 - 3x + 1$



Fonte: Construção dos autores no momento de exposição da aula (2023).

Durante o estudo das funções quadráticas, por meio do GeoGebra, foram destacado os seguintes pontos: os coeficientes e suas implicações na construção do gráfico; concavidade da parábola; vértice da parábola e raízes.

Após as discussões utilizando o GeoGebra, os alunos foram praticar o esboço do gráfico da função $f(x) = x^2 - 6x + 5$. Alguns dos alunos conseguiram fazer a construção do gráfico, mas outros ainda estavam com dúvidas, mesmo depois da explicação detalhada de como realizar a atividade.

Quadro 3 - Descrição da Sequência Didática Equação Polinomial do 2º Grau desenvolvida no software GeoGebra e plataforma *Kahoot*.

Sequencia Didática 3: Equação Polinomial do 2º Grau/ GeoGebra e Kahoot	
Objetivo	Estudar equação Polinomial do 2º a partir da utilização do GeoGebra e do Kahoot.
Recursos	Lousa, computador, GeoGebra, <i>Kahoot</i> , caneta, papel e projetor
Metodologia	Exploração do conteúdo por meio do software GeoGebra e a plataforma <i>Kahoot</i> ; uma função para ser construída no <i>GeoGebra</i> ; perguntas sobre o conteúdo através do <i>Kahoot</i> .
Avaliação	Por meio da construção de gráficos no <i>GeoGebra</i> e na participação durante a atividade de perguntas e respostas no Kahoot

Fonte: Plano de Aula da Sequência Didática (2023)

Foi explicado na sala de aula que os alunos iriam ser direcionados à biblioteca do campus para desenvolver umas atividades, a fim de fixar o conteúdo e também servir de revisão para atividade avaliativa. A turma foi dividida em dois grupos de 16 alunos cada, em que um das equipes ficou primeiro com a atividade do GeoGebra, que seria a construção da função $f(x) = x^2 - 4x + 3$, contava com as seguintes perguntas, mostradas na figura 6:

Quadro 4: Atividade para construção do gráfico e mudanças quando se muda os coeficientes.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 2º GRAU	
Exercício proposto no Geogebra	
1.	Colocar no software a expressão: $f(x)=x^2-4x+3$ Como está a concavidade da parábola? Ela está para a direita ou esquerda? Em relação ao eixo está para cima ou para baixo? Agora coloque $f(x)=-x^2-4x+3$ trocando apenas o sinal de A. O que aconteceu? Agora coloque $f(x)=x^2+4x+3$ trocando apenas o sinal de B. O que aconteceu? Agora coloque $f(x)=x^2-4x-3$ trocando apenas o sinal de C. O que aconteceu?
2.	Coloque no software a expressão: $f(x)= -3x^2 + 4x - 1 = 0$ Como está a concavidade da parábola? Ela está para a direita ou esquerda? Em relação ao eixo está pra cima ou pra baixo? Agora coloque $f(x)=3x^2 + 4x - 1$ trocando apenas o sinal de A O que aconteceu? Agora coloque $f(x)= -3x^2 - 4x - 1$ trocando apenas o sinal de B. que aconteceu? Agora coloque $f(x)=-3x^2 - 4x + 1$ trocando apenas o sinal de C.
3.	Escolha uma função, coloque no Geogebra e escreva o que acontece. O que acontece com o gráfico quando $a > 0$ (positivo)? O que acontece com o gráfico quando $a < 0$ (negativo)? O que acontece com o gráfico quando $b > 0$ (positivo)? O que acontece com o gráfico quando $c > 0$ (positivo)?

Fonte: Construção dos autores (2023).

Diante dessas perguntas, os alunos fizeram todos os passos que foram orientados e escreveram os resultados no material disponibilizado, ao que alguns dos alunos relataram que o *software* era muito interessante e que gostariam de usar para estudarem outros gráficos no decorrer da disciplina.

Outra equipe ficou na sala ao lado para a atividade no *Kahoot*,

que é uma plataforma usada para perguntas e respostas. Então, as perguntas foram criadas pelo docente, sobre equações polinomiais do segundo grau, que relacionava toda a teoria estudada em sala de aula. Foram colocadas 20 perguntas, com quatro alternativas de respostas e com duração para resolução de 3 minutos, nas quais pontuava quem acertasse as questões em menos tempo.

13.5. Considerações Finais

Este trabalho objetivou relatar experiências vivenciadas durante a elaboração e aplicação de uma Sequência Didática (SD) na turma do primeiro semestre do curso de Mecânica Industrial, do Instituto Federal do Ceará, *campus* Cedro. A partir do exposto, foi possível perceber as contribuições do uso software *GeoGebra* para os alunos que participaram ativamente das atividades.

Durante o desenvolvimento da SD, constatou-se que os alunos estavam entusiasmados e interagindo com o professor de maneira direta, e entendeu-se que os estudantes aperfeiçoaram os conhecimentos que obtiveram em sala de aula durante as práticas da SD. Então, depreendeu-se que esse tipo de aula ajuda na compreensão dos conteúdos.

Diante disso, o Geogebra proporcionou aos estudantes visualizarem melhor a parte gráfica da função polinomial do 2º grau, pois desse modo, os estudantes conseguem assimilar a teoria com a prática. Nessa perspectiva, as sequências de aulas foram planejadas para que o processo de ensino e aprendizagem fosse concretizado, a partir das necessidades dos alunos, já que alguns despertavam bastante dificuldades em conceitos básicos da Matemática.

13.6. Referências

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani *et al.* **Educação matemática**. Moraes, 2005.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação**: um introdução à teoria e aos métodos. Porto-Portugal, Editora LDA, 1994.

BRASIL. **Portaria nº 82, de 26 de abril de 2022**. Dispõe sobre o regulamento do Programa Residência Pedagógica - PRP. Brasília: MEC, 278

DOU, 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-82-de-26-de-abril-de-2022-395720016>. Acesso em: 25 jun. 2023.

CHARLOT, Bernard. A mobilização no exercício da profissão docente. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 13, p. 10-26, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/issue/view/176> . Acesso em: 05 jul. 2023.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. SBEM. Ano II. nº 2. Brasília. 1989. p. 15-19. Disponível em: <http://www.sbemrevista.com.br/revista/index.php/td/issue/view/172>. Acesso em: 02 ago. 2023.

OLIVEIRA, Aldeni Melo de; GEREVINI, Alessandra Mocellim; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 10, n. 22, p. 8, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/amand/Downloads/Dialnet-DiarioDeBordo-8640786.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2023.

DE NEZ, Egeslaine; SANTOS, Camila Andrade. Reflexões sobre a metodologia das aulas expositivas na educação básica e superior. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 4, n. 1, 2017. Disponível em: <https://periodicos2.unemat.br/index.php/relva/article/view/2255> . Acesso em: 12 ago. 2023.

LIMA, Francisco José; TOMAZ, Elissama Costa. Proposições ao ensino de Geometria: uma proposta de sequência didática para o estudo de Cônicas utilizando o GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, [S. l.]**, v. 11, n. 1, p. 061–084, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/55895>. Acesso em: 9 set. 2023.

NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes do. Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola. **Anais... XII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da Unifor**, v. 8457, p. 2012, 1808. Disponível em: <http://www.geogebra.org/uy/2012/actas/procesadas1443685856/67.pdf> . Acesso em: 02 ago. 2023.

PACHECO, José Adson; BARROS, Janaina Viana. O uso de softwares educativos no ensino de matemática. **Revista Diálogos**, v. 8, p. 5-13, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314524171_O_Uso_de_Softwares_Educativos_no_Ensino_de_Matematica. Acesso em: 18 set. 2023.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; OLIVEIRA, Gisele Pereira. O ambiente remoto como ferramenta promotora de práticas laboratoriais no ensino de trigonometria em cursos de licenciatura em matemática. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e027-e027, 2021. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/313>. Acesso em: 15 ago. 2023.

RAMOS, Márcio Roberto Vieira. O uso de tecnologias em sala de aula. V **Seminário de Estágio do Curso de Ciências Sociais do Departamento de Ciências Sociais-UEL**. Londrina, v. 11, p. 2012, 2012.

TEIXEIRA, Enise Barth. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em questão**, v. 1, n. 2, p. 177-201, 2003. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/84>. Acesso em: 02 ago. 2023.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArMed, 2014.

ZAIDAN, Samira *et al.* Educação matemática. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. M. C.; VIEIRA, L. M. F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010. CDROM. Disponível em: <https://gestrado.net.br/wp-content/uploads/2020/08/405-1.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2023.

Capítulo 14. Números Complexos: Estudo do Plano de *Argand-Gauss* e Sua Forma POLAR ou Trigonométrica

Thays Bezerra Batista
Antônio Sinval Bezerra Júnior

14.1. Introdução

Muito se tem estudado e pesquisado sobre ensino, aprendizagem e formação docente no campo da Educação Matemática. Se antes os conteúdos matemáticos eram abordados de forma isolada, hoje essa realidade tende a ser diferente, quando se trabalha na perspectiva da interdisciplinaridade, observando evolução no que diz respeito aos processos de ensino e aprendizagem matemática.

É possível observar que, ao longo do tempo, a Matemática foi apresentada como uma disciplina de difícil entendimento e sem relação com o cotidiano do estudante, não despertando interesse e curiosidade, tornando os conteúdos “obsoletos, desinteressantes e inúteis”. (D’AMBROSIO, 2009, p.100). Diante disso, surge a necessidade de repensar métodos e estratégias para serem desenvolvidos em sala de aula, possibilitando, assim, aproximação e gosto por conteúdos matemáticos, ajudando o aluno na construção de seu conhecimento.

Nessa perspectiva, atividades práticas podem ser alternativas para reduzir esse pensamento em relação à disciplina de Matemática no contexto escolar e oferecer possibilidades de ensino interessantes, envolvendo os alunos, dando-lhes a oportunidade de aprenderem e desenvolverem habilidades como o raciocínio lógico matemático.

Desse modo, ao desenvolver atividades com exploração de materiais em sala de aula, além de possibilitar interação entre os alunos, o professor pode ajudar despertar a criação do campo imaginativo (LORENZATO, 2006; BITTAR; FREITAS, 2005). Nesse sentido, os estudantes devem ser estimulados a participarem da

aula de forma mais ativa, reflexiva e crítica, relacionando cada saber construído com suas necessidades de aprender.

Quando se trata de abordagens de ensino, percebe-se que há necessidade de se buscar constantemente diferentes alternativas metodológicas para tornar os processos de ensino e aprendizagem mais produtivos. Nesse contexto, o trabalho com sequência didática pode auxiliar na melhoria da aprendizagem matemática. Para Zabala (2014, p.18), a sequência didática se constitui em “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”.

Assim, o planejamento e a utilização de diferentes estratégias de ensino mostram-se válidos, pois buscam atender às diferenças individuais dos alunos, no que se refere à maneira como aprendem e se apropriam de conteúdos abordados (TAXINI et al., 2012). Para Barbosa (2002), a sequência didática consiste em uma série de atividades que criam um ambiente que facilita e torna atrativo o ensino de matemática. Portanto, são atividades ligadas entre si, preparadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, sendo organizadas de acordo com os objetivos que o professor pretende para a aprendizagem de seus alunos.

Com base nisso, é notório que a sequência didática propõe um envolvimento entre atividades, aprendizagem e avaliação, organizadas de acordo com o que o professor quer alcançar, tendo em vista que os alunos são os principais sujeitos do processo. Com isso, definiu-se como questão norteadora: Como o desenvolvimento de uma sequência didática sobre Números Complexos pode contribuir para a construção de conhecimento matemático de alunos de Ensino Médio, buscando atrair atenção e interação em sala de aula?

Portanto, o objetivo desse trabalho é relatar uma experiência sobre o desenvolvimento de sequência didática, que tratou sobre o conteúdo de Números Complexos no Plano de *Argand-Gauss*, abordando Módulo, Argumento e Forma Polar ou Trigonométrica de um Número Complexo, utilizando algumas operações com o intuito de contribuir para a melhoria da aprendizagem dos alunos.

14.2. Indicações Teóricas

O Ensino de Matemática é caracterizado pela relevância dos aspectos lógicos e epistemológicos que tentam equilibrar as ações do ensino, pretendendo fazer com que os estudantes aprendam Matemática (BICUDO, 1999). Assim, é interessante notar que a Educação Matemática “toma como ponto de partida o cuidado com o aluno, considerando sua realidade histórica e cultural e possibilidades de vir-a-ser cuidado com a Matemática, considerando sua história e modos de manifestar no cotidiano[...]” (BICUDO, 1999, p.6).

Desse modo, ao levar em conta a realidade do aluno, o professor de Matemática reconhece que o aprendizado ocorre de maneira mais significativa quando relacionado ao contexto e experiências do estudante. Além disso, é importante buscar formas de abordagem mais simples e contextualizada da disciplina, tornando-a mais acessível para o discente. Para o ensino de Matemática, uma alternativa pode ser a utilização de sequência didática como ferramenta pedagógica, composta por atividades planejadas e organizadas com o intuito de atingir objetivos educacionais, sendo o desenvolvimento da aprendizagem do aluno a finalidade principal (ZABALA, 2014). Para o autor, a sequência didática também pode ser pensada como uma forma de

encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educacionais. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir (ZABALA, 2014, p. 15).

É possível destacar que as sequências didáticas desempenham um papel importante na construção do conhecimento e na aprendizagem de diferentes conteúdos. Porém, é necessário avaliar a relevância de cada atividade e determinar o momento adequado. Além disso, as interações entre professor-aluno e aluno-aluno, juntamente com os vínculos afetivos influenciam na comunicação e tendem à criação de um ambiente favorável à aprendizagem. (ZABALA, 2014).

Na atualidade, o quadro branco, o pincel e o apagador não são suficientes para a promoção da aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, os professores de Matemática, em uma tentativa de fazer com que o ensino de matemática seja mais atrativo e acessível para os alunos, precisam pensar alternativas metodológicas buscando desenvolver a aprendizagem dos alunos (GONÇALVES; LIMA, 2020).

A utilização de materiais didáticos e jogos podem ser ótimos aliados ao trabalho do professor, pois podem auxiliar na formulação de hipóteses e estratégias, ajudando a chegar à solução desejada, bem como desenvolver raciocínio lógico (GONÇALVES; LIMA, 2020). Diante disso, os jogos proporcionam aos alunos a oportunidade de experimentar diferentes abordagens para chegar à solução de problemas. Essa prática interativa pode ajudar a tornar o aprendizado da Matemática mais envolvente e participativo.

Quando os docentes decidem utilizar jogos em sala de aula, precisam considerar as vantagens envolvidas, devendo refletir sobre a responsabilidade de desenvolver o trabalho pedagógico com o uso desses recursos. É importante que o professor tenha compreensão dos objetivos e ações a serem desenvolvidas durante o uso do jogo. Discutir e planejar com outros professores também é importante para proporcionar aprendizagem dos alunos (GRANDO, 2004). Portanto, a utilização de jogos pode oferecer muitas possibilidades de ensino e aprendizagem para os estudantes e também para os professores. É na ação do jogar que os alunos conhecem e estabelecem limites como jogadores, e o docente reavalia as áreas de melhoria para que os discentes desenvolvam seu potencial em conteúdos matemáticos (GRANDO, 2004).

14.3. Metodologia

Este trabalho constitui-se da descrição de vivências ocorridas no segundo módulo do Programa Residência Pedagógica (PRP), Núcleo Matemática do IFCE *campus* Cedro. O programa divide-se em três módulos e tem como objetivo promover a formação de estudantes de nível superior de diversas licenciaturas, com foco no aperfeiçoamento pessoal e profissional, por meio da articulação teoria e prática pedagógica em sala de aula.

Trata-se de um relato de experiência de abordagem qualitativa que faz a exposição do planejamento e desenvolvimento de uma sequência didática sobre Números Complexos e sua Forma Polar ou Trigonométrica. Para Diehl e Tatim (2004, p. 52), os estudos qualitativos podem “descrever a complexidade de determinado problema e a interação de certas variáveis, compreender e classificar processo dinâmicos vividos por grupos sociais [...]”.

As atividades desenvolvidas ao longo do módulo II foram registradas em diários de bordo que auxiliaram na escrita deste relato. Para Ferreira e Lacerda (2016, p. 3), os diários de bordo são importantes para relatar “experiências, características, vivências, descobertas, trajetórias, processo, acontecimentos, segredos e sentimentos que configuram valiosos para aquele que quer reler e refletir sobre estes relatos”.

Quanto ao desenvolvimento da sequência didática, as aulas ocorreram na turma do 5º semestre do Ensino Médio Integrado do curso de Mecânica, formada por 32 estudantes, no IFCE *campus* Cedro, localizado no interior do estado do Ceará. As atividades aconteceram entre os dias 30 de maio e 29 de junho de 2023. Os alunos apresentaram diferentes comportamentos diante das aulas, pois a turma manifestava certa dificuldade quanto ao interesse em relação às aulas, aspecto que pode dificultar a aprendizagem.

Em decorrência disso, a sequência didática foi pensada com o intuito de explorar os Números Complexos no Plano de Argand-Gauss e sua Forma Polar. O planejamento ocorreu junto com o pro-

fessor preceptor para discutir a forma que seria trabalhada. Inicialmente, pensou-se em aulas utilizando *slides*, como meio para facilitar a abordagem do conteúdo. A proposta seguinte foi seguir com listas de exercícios para melhor fixar o conteúdo e, assim, fazer com que os alunos interagissem em sala de aula.

Em outro momento, os alunos seriam levados para o Laboratório de Ensino de Matemática para exploração do conteúdo por meio do *Quiz*, que consistia em perguntas e respostas que deveriam ser respondidas por grupos de estudantes. Após a divisão das equipes, seria dado um tempo de quinze minutos para que cada integrante dos grupos observasse um total de dezoito questões. Logo após esse tempo, iniciaria a atividade usando o passa ou repassa.

A dinâmica aconteceu da seguinte forma: um aluno de cada grupo se enfrentava para responder à determinada pergunta relacionada ao conteúdo, e quem apertasse o botão primeiro, respondia. Caso errasse a resposta, passava a vez para o grupo adversário. No final do jogo, a equipe que pontuasse mais ganhava um brinde e uma pontuação extra na disciplina. O material utilizado foi o aparelho do passa ou repassa, papel e caneta.

Com esse momento, os alunos tiveram a oportunidade de expor seus conhecimentos de forma lúdica, fazendo com que o conteúdo que, para muitos era considerado difícil, se tornasse mais leve, saindo daquela rotina de aulas teóricas e passando a ser um momento de mais interação entre os alunos. Para Ribeiro (2013), “a adoção de metodologias adaptadas possibilita que a aprendizagem seja um processo criativo e desafiante, promovendo a motivação e a satisfação dos alunos e o consequente sucesso da aprendizagem”. Assim, busca-se promover a aprendizagem efetiva e duradoura, que prepare os alunos para os desafios da atualidade e os ajude a construir um futuro melhor para si mesmo e para a sociedade como um todo.

14.4. Estudo de Números Complexos: Forma Polar ou Trigonométrica

Nesta seção, apresentam-se as descrições das aulas de regência, desenvolvidas como sequência didática acerca do conteúdo Forma Polar ou Trigonométrica de um Número Complexo. Para cada aula, foi elaborado um plano de aula sob a supervisão e acompanhamento do professor preceptor, cujos diálogos foram importantes para a escolha do material que seria utilizado em toda a sequência de ensino. Desse modo, o conjunto de aulas foi planejado de modo a explorar o conteúdo, apresentar e observar exemplos e resolver exercícios. A seguir, serão mostrados elementos da primeira aula.

Quadro 1 – Descrição da primeira aula da Sequência Didática.

Sequência 1: Introdução a forma polar ou trigonométrica de um número complexo	
Objetivo	Estudar a forma polar ou trigonométrica de um número complexo; representar geometricamente os números complexos; compreender módulo e argumento de número complexo.
Recursos	Slide, pincel, quadro e apagador.
Metodologia	Exposição dialogada do conteúdo com apresentação e exploração de conceitos, seguida de exemplos e resoluções de questões no quadro branco.
Avaliação	Interação dos alunos e resolução de exercícios.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Plano de Aula (2023).

O plano de execução para a primeira atividade aconteceu como o esperado. Inicialmente, foi construído um contrato didático com os alunos, no intuito de fortalecer as relações e o convívio entre professor e alunos. Para Pommer e Pommer (2013), esta proposição representa um conjunto de regras, geralmente, implícitas, que regulam as ações das partes envolvidas nas tarefa de ensino e de aprendizagem escolar, na perspectiva de garantir o aprendizado de matemática.

No início da aula, foi enfatizado que durante alguns dias seria trabalhada uma sequência didática e que a colaboração da turma seria indispensável. Para o estudo do conteúdo, optou-se pela exposição dialogada, oportunizando aos alunos protagonismo nas aulas, sendo abertos momentos para discutir sobre o conteúdo estudado e tirar dúvidas. Como afirmado por D'Ambrosio (1989),

em muitos instantes, os alunos não são colocados à prova para explorar os conteúdos, e isso acaba se tornando prejudicial, pois, assim, eles não são estimulados a buscarem soluções criativas.

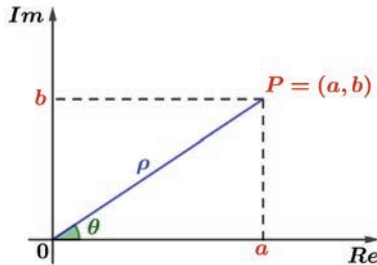
Na primeira aula, trabalhou-se sobre números complexos no plano de Argand-Gauss, conceitos e elementos. Inicialmente, os alunos foram questionados se conheciam a escrita de um número complexo, do tipo $z = a + bi$, em que a é a parte real desse número e b é a parte imaginária, ao que eles disseram que sim. Então, mostrou-se que esse conteúdo não seria muito diferente do que já haviam visto. A maioria dos alunos da turma compreendia que se tratava de um conteúdo já trabalhado em sala, mas com outros conceitos aplicados.

Desse modo, considerou-se importante destacar que o conjunto dos números complexos surgiu após diversos estudos, principalmente depois de tentativas de se resolver equações do segundo e do terceiro grau, pois os matemáticos se depararam com raízes quadradas de números negativos que não podem ser expressas no conjunto dos números reais.

Logo em seguida, destacou-se que o plano de *Argand-Gauss* representa os números complexos em um plano, com o eixo horizontal, que é o eixo da parte real, e o eixo vertical, que é o eixo da parte imaginária. Com isso, apresentou-se a estrutura do plano que constitui-se de um módulo e um argumento e foram explorados no quadro a partir da Figura 1, a seguir.

Nesses termos, buscou-se chamar à atenção os alunos, para que pudessem observar o que era o módulo de um número complexo $z = a + bi$, sendo ele o segmento de reta que vai do ponto origem $O(0, 0)$ até o ponto do $P(a, b)$ do número complexo z , e o argumento de z , que é o ângulo que esta forma com o eixo das abscissas em sentido anti-horário.

Figura 1 – Plano de Argand-Gauss



Fonte: Construído pelos autores (2023)

Ao considerar essas relações, foi apresentada a sua forma polar ou trigonométrica, mostrando que o número complexo z pode ser representado da seguinte forma: $z = \rho(\cos\theta + i\sin\theta)$. Durante a exposição da forma polar, percebeu-se que alguns estudantes apresentaram dificuldades para estruturar essa forma, pois para chegar nela, é preciso calcular, primeiro, o seu módulo e argumento. Módulo de um número complexo $z = a + bi$ é o número positivo $\rho = |z| = \sqrt{a^2 + b^2}$, sendo o módulo ρ representado por $|z|$ e argumento é o ângulo θ cuja tangente é $\frac{b}{a}$. No quadro 2, a seguir, mostra-se algumas relações entre módulo e argumento de um número complexo $z = a + bi$.

Quadro 2 – Relações entre módulo e argumento de um número complexo

$\rho = \sqrt{a^2 + b^2}$	$\cos\theta = \frac{a}{\rho} \Rightarrow a = \rho\cos\theta$
$\sin\theta = \frac{b}{\rho}$	$\sin\theta = \frac{b}{\rho} \Rightarrow b = \rho\sin\theta$
$\cos\theta = \frac{a}{\rho}$	Assim, $z = a + bi$ $z = \rho\cos\theta + \rho\sin\theta i$ $z = \rho(\cos\theta + i\sin\theta)$

Fonte: Construído pelos autores a partir do plano de aula (2023)

Nesse momento, os alunos começaram a compreender mais e participar na resolução de exemplos, observando a que a forma trigonométrica é especialmente importante para entender o significado geométrico da multiplicação dos números complexos.

Dessa forma, na primeira aula, buscou-se observar a realidade dos alunos diante do conteúdo, especialmente suas dificuldades. O estudo realizado por Pereira e Oliveira (2021) mostra que, quando se trata de números complexos, os alunos apresentam dificuldades nos conteúdos da base, problemas como noções básicas de trigonometria, operação com fração e, também, problema para decifrar os argumentos nos quadrantes do plano cartesiano. Partindo disso, foi possível realizar uma SD mais centrada nas limitações dos estudantes, pois apesar de ser um conteúdo complexo, a sequência tinha que ser eficiente, visto ter que visar essas necessidades primárias desses alunos.

A seguir, apresentam-se elementos da segunda sequência didática.

Quadro 2 – Descrição da segunda aula da sequência didática.

Sequência 2: Forma polar ou trigonométrica de um número complexo.	
Objetivo	Estudar a forma polar ou trigonométrica de um número complexo; representar geometricamente os números complexos
Recursos	Pincel; Quadro; Apagador e Lista de exercícios
Metodologia	Apresentação e exploração de questões a serem resolvidas em sala de aula. Leitura compartilhada de cada exercício para entendimento e resolução;
Avaliação	Participação durante a aula e na resolução de exercícios.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do plano de aula (2023).

Na segunda aula, para explorar o conteúdo estudado na aula anterior, foram apresentados no quadro alguns exercícios que deveriam ser resolvidos em sala de aula. Para Zabala (2014), uma SD deve ser pensada como uma estratégia para resolver problemas. Assim, os exercícios tiveram por finalidade fazer com que os alunos resolvessem problemas sobre a forma polar ou trigonométrica de um número complexo, retomando definições, módulo e argumento. Dessa forma, foi proposta uma lista de exercícios constituída por doze situações-problema a serem resolvidas em sala de aula.

Na aula, os alunos ficaram livres para resolverem as questões e, caso tivessem alguma dúvida, poderiam sanar na própria aula,

durante a qual observou-se que muitos estudantes demonstraram maior compreensão do conteúdo após a resolução dos exercícios. Alguns foram participativos e auxiliaram os colegas nas resoluções, e outros, infelizmente, não tentaram fazer as soluções. Como apontado por D’mbrosio (1989), os alunos podem, às vezes, apresentarem desinteresse em aprender matemática quando não encontram relação com o cotidiano. Dessa forma, essa pode ser uma razão pela qual uma parte dos alunos não participaram e não demonstraram interesse em fazer as questões e tirar suas dúvidas sobre o conteúdo.

No decorrer da atividade, foi possível ver, ainda, que alguns apresentaram dificuldades com relação ao conteúdo de frações, buscaram saber, dialogaram com colegas e procuraram o professor para entender. Com isso, foi necessário realizar explicações no quadro para que todos os alunos pudessem acompanhar, entender e fazer a resolução. A seguir, apresentam-se elementos da terceira sequência didática.

Quadro 3 – Descrição da terceira aula da Sequência Didática.

Sequência 3: Forma polar ou trigonométrica de um número complexo	
Objetivo	Estudar a forma polar ou trigonométrica de um número complexo; representar geometricamente os números complexos
Recursos	Pincel, quadro e apagador.
Metodologia	Resoluções de questões no quadro com participação dos alunos.
Avaliação	Interação dos alunos e resolução das questões.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Plano de Aula (2023)

Na terceira aula, foi proposta a correção da lista de exercícios, que foi passada na aula anterior, composta por doze questões que abordavam conteúdo de números complexos e sua forma polar, dos quais calculava-se módulo, argumento e forma polar ou trigonométrica, questões que, para resolver, seria necessário atenção na hora de fazer os cálculos.

As duas primeiras questões tratavam de exercícios tidos como simples, apenas para calcular o módulo de um número complexo, as quais tinham por objetivo observar cada número complexo, saber o que é

parte real e parte imaginária e, assim, utilizar a fórmula mostrada no decorrer das aulas. Os alunos conseguiram desenvolver bem cada um dos cálculos, chegando aos seus respectivos resultados.

As questões de três a oito eram um pouco mais elaboradas, pois tinham como objetivo encontrar os argumentos de um número complexo. O desenvolvimento da atividade foi um pouco mais desafiador para os alunos, pois como já citado, alguns estudantes tinham dificuldade quanto à troca de sinais e em relação à compreensão de frações. Antes de tudo, foi necessário fazer uma breve revisão sobre os conteúdos, observando cada questão abordada para, assim, ser feita a resolução. Para a maioria, não foi possível fazê-la por dificuldades em lembrar a que quadrante cada ângulo pertencia e sua troca de sinal, se fosse preciso.

Diante disso, foi necessário intervir, retomando a explicação de alguns aspectos do conteúdo no quadro, descrevendo o plano de *Argand-Gauss* como um plano cartesiano, usado para representar números complexos geometricamente, formado por dois eixos: um vertical, conhecido como eixo imaginário e um na horizontal, conhecido como eixo real.

As questões seguintes abordavam a forma trigonométrica de um número complexo, e os alunos precisariam utilizar a fórmula e encontrar o resultado pedido. A atividade foi bem executada pelos alunos, sem muitas dúvidas na resolução. Em boa parte do desenvolvimento das questões, os alunos demonstraram participação e muita vontade de ir ao quadro para socializarem com colegas suas respostas.

Quadro 4 – Descrição da quarta aula da Sequência Didática.

Sequência 4: Operações na forma polar ou trigonométrica de um número complexo	
Objetivo	Estudar operações na forma polar ou trigonométrica; compreender adição, subtração multiplicação, divisão e potenciação de um número complexo.
Recursos	Slide, pincel, quadro e apagador.
Metodologia	Exposição dialogada do conteúdo com auxílio de slide e resoluções de exercícios no quadro.
Avaliação	Interação dos alunos durante a aula e na resolução de exercícios.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Plano de Aula (2023)

Na quarta aula, deu-se continuidade ao conteúdo de Números Complexos e sua forma polar, com foco em explorar operações. Inicialmente, observou-se que como todo conjunto numérico, as operações precisam estar bem definidas. Logo, é possível realizar as quatro operações básicas dos números complexos, levando-se em consideração a forma algébrica apresentada. Nessa aula, trabalhou-se as operações básicas de soma e subtração com esse número na forma trigonométrica e, logo em seguida, multiplicação, divisão e potenciação.

- ✓ Adição de dois números complexos - Para realizar a adição de dois números complexos z_1 e z_2 , faz-se a soma da parte real de z_1 e z_2 e a soma da parte imaginária, respectivamente.

$$\begin{aligned}z_1 &= a + bi \\z_2 &= c + di \\z_1 + z_2 &= (a + c) + (b + d)i\end{aligned}$$

- ✓ Subtração de dois números complexos - Para efetuar a subtração entre z_1 e $-z_2$, assim como na adição, faz-se a subtração entre as partes reais e entre as partes imaginárias separadamente, porém, é necessário compreender-se que $-z_2$ é o inverso de um número complexo, o que torna necessário a realização do jogo de sinal.

$$\begin{aligned}z_1 &= 5 - 2i \\z_2 &= -3 + 2i \\z_1 - z_2 &= (5 - (-3)) + (-2 - 2)i \\z_1 - z_2 &= (5 + 3) + (-4)i \\z_1 - z_2 &= 8 + (-4)i \\z_1 - z_2 &= 8 - 4i\end{aligned}$$

- ✓ Multiplicação de números complexos - Para realizar a multiplicação de dois números complexos, vamos aplicar a propriedade distributiva. Seja:

$$z_1 = a + bi$$

$z_2 = c + di$, então o produto:

$z_1 \cdot z_2 = (a + bi)(c + di)$, aplicando a propriedade distributiva,

$$z_1 \cdot z_2 = ac + adi + cbi + bdi^2, \text{ mas, como vimos, } i^2 = -1$$

$$z_1 \cdot z_2 = ac + adi + cbi - bd$$

$$z_1 \cdot z_2 = (ac - bd) + (ad + cb)i$$

Dessa fórmula, é possível encontrar o produto de quaisquer dois números complexos, mas, de modo geral, não precisa ser decorada, já que, para o cálculo em questão, basta utilizar a propriedade distributiva.

Exemplo: Calcular do produto de $(2+3i)(1-4i)$:

$$(2 + 3i)(1 - 4i) = 2 - 8i + 3i - 12i^2, \text{ lembrando que } i^2 = -1:$$

$$(2 + 3i)(1 - 4i) = 2 - 8i + 3i + 12$$

$$(2 + 3i)(1 - 4i) = (2 + 12) + (-8 + 3)i$$

$$(2 + 3i)(1 - 4i) = 14 - 5i$$

- ✓ Divisão de dois números complexos – Para realizar a divisão de dois números complexos, é preciso multiplicar a fração pelo conjugado do denominador, para que fique bem definido o que é a parte real e o que é a parte imaginária.

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_2}{z_2}$$

Exemplo: Calcule a divisão de $(6-4i) : (4+2i)$

$$\frac{6-4i}{4+2i} = \frac{6-4i}{4+2i} \cdot \frac{4-2i}{4-2i}$$

$$\frac{6-4i}{4+2i} = \frac{24-12i-16i+8i^2}{16-16i+16i-4i^2}$$

$$\frac{6-4i}{4+2i} = \frac{24-28i-8}{16+4}$$

$$\frac{6-4i}{4+2i} = \frac{24-28i-8}{20}$$

$$\frac{6-4i}{4+2i} = \frac{16-28i}{20} = \frac{16}{20} - \frac{28i}{20}$$

$$\frac{6 - 4i}{4 + 2i} = \frac{4}{5} - \frac{7i}{5}$$

Potências da unidade imaginária - Para calcular potências de i^n , é necessário perceber que essas potências comportam-se de forma alternada. Por isso, seria interessante calcular algumas potências de i .

$$i0 = 1$$

$$i1 = i$$

$$i2 = \sqrt{-1^2} = -1$$

$$i3 = i^2 \cdot i = -1 \cdot i = -i$$

Acontece que as próximas potências nada mais são que a sua repetição, note que:

$$i4 = i2 \cdot i2 = (-1) (-1) = 1$$

$$i5 = i2 \cdot i3 = (-1) (-i) = i$$

Ao continuar a calcular as potências, as respostas sempre serão elementos do conjunto $\{1, i, -1, -i\}$, então, para encontrar uma potência da unidade i^n , faz-se a divisão de n (o expoente) por 4, e o resto dessa divisão ($r = \{0, 1, 2, 3\}$) será o novo expoente de i .

Exemplo: Cálculo de i^{25} . Ao fazer a divisão de 25 por 4, o quociente será 6 e o resto será igual a 1. Então, $i^{25} = i^1 = i$.

Os alunos conseguiram entender a demonstração de cada umas das operações no quadro, apenas se atrapalharam quando tinham que calcular números com raízes ou frações. Após exposição do conteúdo, foi apresentada uma lista de exercícios com nove questões para serem resolvidas em sala de aula, como meio para melhor entender as operações com números complexos na forma trigonométrica.

Conforme os alunos foram resolvendo os exercícios, eram observados e auxiliados em quaisquer dúvidas que tivessem. Como sempre, nem todos se empenharam na resolução dos exercícios,

alguns esperando respostas dos outros e outros sem manifestar interesse.

Antes chegar ao fim da aula, como as questões eram bem repetitivas, foram resolvidas algumas mais complexas no quadro para correção e, assim, tirar as dúvidas. Com esse momento, observou-se a praticidade que muitos alunos já estavam adquirindo com o passar dos conteúdos, não havendo tanta dificuldade em trabalhar com números complexos.

Quadro 5 – Descrição da quinta aula da Sequência Didática.

Sequência 5: Operações na forma polar ou trigonométrica de um número complexo.	
Objetivo	Compreender operações na forma polar ou trigonométrica; resolver exercícios sobre adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação de um número complexo.
Recursos	Jogo passa e repassa, folhas e lápis.
Metodologia	Divisão da turma em equipes. Exploração do conteúdo por meio de perguntas e respostas, utilizando o passa ou repassa.
Avaliação	Interação dos alunos e resolução das questões.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Plano de Aula (2023)

Na quinta aula da sequência, conforme descrito no Quadro 5, o objetivo foi estudar os números complexos na forma trigonométrica e suas operações, por meio de perguntas e respostas. Para realizar a atividade, a turma foi conduzida para o Laboratório de Ensino de Matemática, onde ocorreria um momento diferente, saindo da rotina de sala de aula em um espaço amplo. Desse modo, buscou-se desenvolver uma aula mais interativa.

Mediante o conteúdo trabalhado, foi proposto que a turma se dividisse em dois grupos e, em seguida, foi entregue a cada grupo uma lista contendo dezoito questões para serem resolvidas no tempo de quinze minutos. Inicialmente, todos os alunos tiveram que dividir as questões entre os membros do grupo, para que houvesse tempo para responder às questões.

Após o tempo, começou a disputa do passa ou repassa, em que os alunos tinham que ir, um por vez, confrontando um colega do grupo adversário. A cada acerto, era anotado o placar e, ao final,

quem pontuasse mais, ganhava como prêmio pirulitos e uma pontuação extra na disciplina. Todas as questões da atividade foram trabalhadas durante as aulas, não sendo diferente do que a turma havia visto.

Essa dinâmica aconteceu de forma divertida, pois os alunos se empolgaram e ficaram naquela competitividade de quem acertava mais e também serviu como um instrumento de fixação do conteúdo, para que, nos próximos, não houvesse tanta dificuldade de operar números complexos em sua forma trigonométrica. Observou-se que foi um momento prazeroso, pois os alunos se empenharam em ajudar os grupos, compartilhando aprendizagem e produzindo conhecimentos entre si.

Após finalizar a atividade, encerrou-se a sequência didática questionando os alunos sobre o que acharam do conteúdo, se ficou alguma dúvida em relação ao que foi trabalhado e quais as considerações em relação ao modo de ensino da residente. Alguns tiveram vergonha de falar e outros se pronunciaram afirmando ter gostado, apesar do conteúdo ser complexo, mas que conseguiram fixar bem a ideia do que se tinha explorado em sala de aula. Comentaram, também, que esse momento no laboratório ajudou bastante, tornando a aula mais interessante.

14.5. Considerações Finais

Este estudo concentrou-se na descrição de uma abordagem de ensino relacionada ao conteúdo de Números Complexos no Plano de *Argand-Gauss* e sua Forma Polar ou Trigonométrica no Ensino Médio, observando suas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. O objetivo foi introduzir o conteúdo de Números Complexos no Plano de *Argand-Gauss*, buscando compreender o que era Módulo e Argumento aplicados na Forma Polar ou Trigonométrica, utilizando operações matemáticas, focando sempre em atrair a atenção de alunos para a melhoria da aprendizagem. Foi uma maneira de estimular o relacionamento entre educadores e alunos, motivando o envolvimento para o aprendizado de matemática.

A realização da atividade acenou para melhoria no engajamento dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos. Isso foi observado nos momentos de exposições de aulas, na resolução de problemas e na realização de exercícios. Embora os resultados tenham demonstrado variações em diferentes aspectos avaliados, não se pode subestimar o impacto positivo que a abordagem teve na construção de relacionamentos mais próximos entre educadores e estudantes, destacando-se a motivação de muitos alunos para explorar e compreender os conceitos matemáticos.

Um aspecto particularmente relevante da experiência foi o planejamento e a execução prática da sequência didática, especialmente os momentos de diálogos com o professor preceptor, a partilha de saberes, o contato com os estudantes e as aulas como tempo de aprendizagem da profissão docente.

O desenvolvimento da sequência didática permitiu estudo e revisão de conceitos matemáticos, possibilitando compreensão dos conteúdos para melhor desenvolver os processos de ensino e aprendizagem. Por meio dessa prática, os alunos puderam não somente assimilar conteúdos, mas perceber a importância do engajamento e da colaboração durante as aulas.

Dentre tantos aspectos, além de dificuldades como medo e insegurança diante da turma, escolha de estratégias metodológicas, outra contribuição da experiência foi a formulação de uma sequência didática que pode ser usada por outros educadores, pois foi pensada a partir de adaptações dos conteúdos ao ambiente de sala de aula. A abordagem contribuiu para aprimorar habilidades na resolução de exercícios de operações com números complexos em sua forma polar e promoveu engajamento dos alunos nas atividades de sala de aula.

Dessa forma, este estudo destaca os impactos positivos de uma experiência específica de ensino de conteúdos de números complexos em sua forma polar ou trigonométrica por meio de operações matemáticas, tentando promover a participação dos alunos e melhorar suas vivências de aprendizado em matemática no Ensino Médio.

14.6. Referências

BARBOSA, Ruy Madsen. **Descobrimo a geometria fractal**: para a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Ensino de Matemática e Educação Matemática: algumas considerações sobre seus significados. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 12, n. 13, 1999. Disponível: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10638/7025>. Acesso: 06 set. 2023.

BITTAR, Marilena; FREITAS, José Luiz Magalhães de. **Fundamentos e metodologia de Matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. 2. ed. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2005.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. **SBEM**. Ano II. Nº 2. Brasília, 1989. P. 15-19. Disponível em: <http://www.sbemrevista.com.br/revista/index.php/td/issue/view/172>. Acessado em: 01 jul. 2023.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 17 ed. Campinas, SP: Papirus, 2009. (Coleção perspectivas em Educação Matemática).

DIEHL, Astor Antônio. TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FERREIRA, S. L. M. B.; LACERDA, F. K. D. A importância do diário de bordo na formação docente: uma experiência no projeto PIBID de Nova Friburgo, RJ. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia. **Anais...** UNIRIO, UFRJ, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: polofriburgo.files.wordpress.com/2018/02/artigo-viii-erebio-dic3a1rio-de-bordo.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

GRANDO, R. C. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. Paulus, São Paulo, 2004.

LIMA, F. J.; GONÇALVES, B. M. Formação docente e (re)elaboração do ensino de Matemática no âmbito do PIBID: o uso de jogos como estratégia metodológica. **Olhares**: Revista do Departamento de Educação da UNIFESP, 8(3), 147–161, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/olhares.2020.v8.11216>. Acesso em: 07 set. 2023.

LORENZATO, Sérgio. (org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

PEREIRA, Ana Carolina Costa; OLIVEIRA, Gisele Pereira. O Ambiente remoto como ferramenta promotora de práticas Laboratoriais no ensino de trigonometria em cursos de Licenciatura em Matemática. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, e027, 2021. <http://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e027.id1076>

POMMER, Wagner Marcelo; POMMER, Clarice P.C.P.O Contrato Didático Na Sala De Aula de Matemática. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. **V Seminário de Educação Matemática de Nova Andradina**. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&cas_sdt=0%2C5&q=contrato+did%C3%A1tico+na+aula+de+matem%C3%A1tica&btnG=#d=gs_qabs&t=1688758678336&u=%23p%3D8fdewke_xDEJ. Acesso em: 07 jul. 2023.

RIBEIRO, M. M. G. As Linguagens de Programação para Artes - Metodologias de Ensino-Aprendizagem Adaptadas. **Revista Convergência Castelo Branco**, Portugal, 2013. E-ISSN: 1646-9054. Disponível em: <<https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/5299>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

TAXINI, Camila Linhares et al. Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema " Estações do Ano " no Ensino Fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 81-97, 2012.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 2014.

Sobre os Autores

Francisco José de Lima (Org.)

Professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) atuando nos cursos de licenciaturas em Matemática e Física no *campus* Cedro e no Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática no *campus* Fortaleza. Possui Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *campus* Cedro (2009) e graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2000). Especialização em Metodologia do Ensino Fundamental e Médio pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2002) e em Gestão Escolar pela Universidade Estadual de Santa Catarina (2006). Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará (2013) e Doutorado em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) Núcleo: Trabalho Docente, Formação de Professores e Políticas Educacionais. Líder do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem junto ao CNPq e certificado pelo IFCE.

João Nunes de Araújo Neto (Org.)

Professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) atuando nos cursos de licenciaturas em Matemática e Física e no bacharelado em Engenharia Elétrica no *campus* Cedro. Doutor em Matemática pela Universidade de São Paulo - USP (2019). Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2013) e Licenciado em Matemática pela Universidade Regional do Cariri - URCA (2010). Membro do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem junto ao CNPq e certificado pelo IFCE.

Andressa Maria Mateus Ferino

Licencianda em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Carla Sanora Silva de Oliveira

Licencianda em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Cicero Soares Cavalcante

Licenciando em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ci-

ência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Edvan Mota de Sousa

Licenciando em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Elias Leandro Silva

Licenciando em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Francisca Amanda Pereira de Souza

Licencianda em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Francisco Regis Alves Vieira

Professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) atuando nos cursos do curso de Licenciatura em Matemática e Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2 (2020 - 2026). Professor do Doutorado em Associação em Rede de Pós-Graduação em Ensino (RENOEN) e do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática do do Mestrado Profissional em Educação Profissional Tecnológica PROEPT-IFCE (2017 - 2023). Possui graduação em Bacharelado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (1998), graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (1997), mestrado em Matemática Pura pela Universidade Federal do Ceará (2001) e mestrado em Educação, com ênfase em Educação Matemática, pela Universidade Federal do Ceará (2002). Doutorado com ênfase no ensino de Matemática (UFC - 2011). Editor-chefe da Revista Ensino em Debate (REDE), periódico oficial vinculado ao Doutorado em Ensino - Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) e ao Programa de Mestrado de Ensino de Ciências e Matemática (PGECEM/IFCE).

Manoel Bonfim de Sousa Ribeiro

Licenciando em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Manoel Vagner de Oliveira Diniz

Licenciando em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ci-

ência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Maria Keilla da Silva Ferreira

Licencianda em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Maria Roneide Batista Felipe

Licencianda em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Sherllyson Daniel da Silva Delmondes

Licenciando em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Taís de Lima Ferreira

Licencianda em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.

Thays Bezerra Batista

Licencianda em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e residente do Programa Residência Pedagógica – Núcleo Matemática.



Composto e Impresso no Brasil
Impressão Sob Demanda

21 2236-0844

www.podeditora.com.br

contato@podeditora.com.br

2023